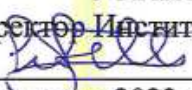


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНСТИТУТ АГРОЭКОЛОГИИ – филиал ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института агроэкологии  
  
Е. А. Минаев  
«28» апреля 2023 г.

Кафедра агротехнологий и экологии

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.22 СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ РАДИОЛОГИЯ**

Направление подготовки **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Направленность **Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**  
Форма обучения – **очная, заочная**

Миасское  
2023

Рабочая программа дисциплины «Сельскохозяйственная радиология» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17.07.2017 г. № 669. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**, направленность – **Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства**.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – кандидат биологических наук Синявская Т. А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры агротехнологий и экологии

«21» апреля 2023 г. (протокол № 8).

И. о. зав. кафедрой агротехнологий и экологии  
кандидат биологических наук

Н. В. Киреева

Рабочая программа дисциплины одобрена учебно-методической комиссией Института агроэкологии

«24» апреля 2023 г. (протокол № 3)

Председатель учебно-методической  
комиссии Института агроэкологии

Е. А. Минаев

Директор Научной библиотеки



И. В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....  | 4  |
| 1.1. Цель и задачи дисциплины.....   | 4  |
| 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений .....  | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....  | 4  |
| 3. Объём дисциплины и виды учебной работы.....   | 5  |
| 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы .....   | 5  |
| 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам.....   | 5  |
| 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку .....   | 5  |
| 4.1. Содержание дисциплины.....  | 6  |
| 4.2. Содержание лекций.....  | 7  |
| 4.3. Содержание лабораторных занятий .....   | 9  |
| 4.4. Содержание практических занятий .....   | 9  |
| 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся .....  | 10 |
| 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине ..   | 10 |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....  | 11 |
| 7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины....   | 11 |
| 8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,.....  | 11 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....  | 11 |
| 10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем..... | 12 |
| 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....  | 12 |
| Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся .....  | 13 |
| Лист регистрации изменений.....  | 25 |

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующего типа: производственно-технологического типа.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся знания, умения, навыки в соответствии с формируемыми компетенциями по действию радиоактивных загрязнений на биологические объекты и методам, применяемым в сельскохозяйственной радиэкологии. Достичь формирования представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями к радиационной безопасности и защищенности человека.

### **Задачи дисциплины:**

- изучить биологические основы сельскохозяйственной радиологии, экологии радионуклидных загрязнений и методы сельскохозяйственной радиологии;
- ознакомить с принципами оценки ущерба в результате радиационной загрязненности окружающей среды и продуктов питания.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Формируемые ЗУН   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | знания  | умения   | навыки  |
| ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с применением информационно-коммуникационных технологий | Обучающийся должен знать: основы сельскохозяйственной радиологии и радиобиологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности (Б1.О.22 – 3.1) | Обучающийся должен уметь: использовать знания основ сельскохозяйственной радиологии и радиобиологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности (Б1.О.22 – У.1) | Обучающийся должен владеть: методами решения задач в области контроля качества сельскохозяйственной сырья и продуктов его переработки с применением информационно-коммуникационных технологий (Б1.О.22 – Н.1) |

ПК-8 Способен осуществлять контроль качества и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Формируемые ЗУН   |   |  |
|---|---|---|--|
|   | знания  | умения  | навыки   |
| ИД-1 <sub>ПК-8</sub><br>Проводит оценку качества сельскохозяйственной продукции в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов | Обучающийся должен знать: показатели качества сельскохозяйственной продукции в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов, связанных с основами сельскохозяйственной | Обучающийся должен уметь: оценить последствия радиационной загрязненности окружающей среды и продуктов питания в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | Обучающийся должен владеть: методами контроля качества сельскохозяйственной сырья и продуктов его переработки в соответствии с направленностью профессиональной деятельности |

|  |   |                 |                 |
|--|---|-----------------|-----------------|
|  | радиологии и радиобиологии<br>(Б1.О.22 – 3.2) | (Б1.О.22 – У.2) | (Б1.О.22 – Н.2) |
|--|---|-----------------|-----------------|

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Сельскохозяйственная радиология» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения на 8 семестре;
- заочная форма обучения на 8 и 9 семестре.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

| Вид учебной работы  | Количество часов     |                        |
|---|----------------------|------------------------|
|   | очная форма обучения | заочная форма обучения |
| <b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка</b> | <b>42</b>            | <b>18</b>              |
| Лекции (Л)  | 14                   | 8                      |
| Практические занятия (ПЗ)   | 28                   | 10                     |
| Лабораторные занятия (ЛЗ)   | –                    | –                      |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>                        | <b>66</b>            | <b>86</b>              |
| <b>Контроль</b>   | –                    | 4                      |
| <b>Итого</b>  | <b>108</b>           | <b>108</b>             |

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

#### Очная форма обучения

| № темы | Наименование раздела и тем   | Всего часов | в том числе       |    |           |           | Контроль |
|--------|--|-------------|-------------------|----|-----------|-----------|----------|
|        |  |             | контактная работа |    |           | СР        |          |
|        |  |             | лекции            | ЛЗ | ПЗ        |           |          |
| 1      | Радиоактивное загрязнение окружающей среды                         | 26          | 4                 | –  | 6         | 16        | х        |
| 2      | Действие ионизирующих излучений                                    | 22          | 2                 | –  | 4         | 16        | х        |
| 3      | Применение излучений и радиоактивных изотопов в сельском хозяйстве | 26          | 4                 | –  | 6         | 16        | х        |
| 4      | Снижение содержания радионуклидов в продукции растениеводства      | 34          | 4                 | –  | 12        | 18        | х        |
|        | Контроль   | х           | х                 | х  | х         | х         | х        |
|        | <b>Итого</b>   | <b>108</b>  | <b>14</b>         | –  | <b>28</b> | <b>66</b> | <b>х</b> |

#### Заочная форма обучения

| № темы | Наименование раздела и тем | Всего часов | в том числе       |    | Контроль |
|--------|----------------------------|-------------|-------------------|----|----------|
|        |                            |             | контактная работа | СР |          |
|        |                            |             |                   |    |          |

|   |  |            | лекции   | ЛЗ       | ПЗ        |           |          |
|---|--|------------|----------|----------|-----------|-----------|----------|
| <b>Раздел 1. Физические и химические основы сельскохозяйственной радиологии</b>                                       |  |            |          |          |           |           |          |
| 1.1.  | Общие сведения о дисциплине. Введение  | 11         | 1        | –        | –         | 10        | х        |
| 1.2.  | Физические и химические основы сельскохозяйственной радиологии                                       | 19         | 1        | –        | 2         | 16        | х        |
| <b>Раздел 2. Биологические основы радиологии. Сельскохозяйственная радиобиология и радиоэкология</b>                  |  |            |          |          |           |           |          |
| 2.1.  | Биологические основы радиологии. Сельскохозяйственная радиобиология и радиоэкология.                 | 26         | 2        | –        | 4         | 20        | х        |
| <b>Раздел 3. Радиометрические, спектрометрические и радиохимические методы в сельскохозяйственной радиологии</b>      |  |            |          |          |           |           |          |
| 3.1.  | Радиометрические, спектрометрические и радиохимические методы в сельскохозяйственной радиологии      | 24         | 2        | –        | 2         | 20        | х        |
| <b>Раздел 4. Дозиметрия ионизирующих излучений и изотопно-индикаторный метод в сельскохозяйственных исследованиях</b> |  |            |          |          |           |           |          |
| 4.1.  | Дозиметрия ионизирующих излучений и изотопно-индикаторный метод в сельскохозяйственных исследованиях | 24         | 2        | –        | 2         | 20        | х        |
|   | Контроль   | х          | х        | х        | х         | х         | 4        |
|   | <b>Итого</b>   | <b>108</b> | <b>8</b> | <b>–</b> | <b>10</b> | <b>86</b> | <b>4</b> |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15 %;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80 %.

##### 4.1. Содержание дисциплины

###### **Раздел 1. Физические и химические основы сельскохозяйственной радиоэкологии**

Явление изотопии. Стабильные и радиоактивные, естественные и искусственные изотопы. Типы радиоактивного распада: альфа-, различные виды бета-распада, изомерный переход, спонтанное деление тяжелых ядер. Основные эффекты при взаимодействии излучений 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 загрязнения во времени, закон радиоактивного распада. Статистический характер радиоактивного распада. Единицы измерения радиоактивности.

###### **Раздел 2. Биологические основы радиологии. Сельскохозяйственная радиобиология и радиоэкология**

Действие ионизирующей радиации на биологические объекты. Радиобиологические эффекты на различных уровнях структурной организации живого вещества: молекулярном, клеточном и субклеточном, на уровне отдельных органов, организма, популяции. Прямое и косвенное действие

облучения, теория мишени. Соматические и генетические, стохастические и детерминированные эффекты действия излучений. Относительная биологическая эффективность (ОБЭ) разных видов излучения. Зависимости: доза - радиобиологические эффекты. Теории радиобиологической устойчивости организмов. Радиопротекторы. Радиобиологическая устойчивость в эволюционном ряду организмов. Биологические и клинические проявления лучевого поражения. Радиочувствительность различных органов человека. Радиобиологическое обоснование норм радиационной безопасности. Сельскохозяйственная радиобиология и использование излучений в сельскохозяйственной науке и практике. Радиостимуляция и радиоингибирование. Предпосевное облучение семян. Использование излучений при хранении семенного материала и сельскохозяйственных продуктов. Радиобиологические методы борьбы с болезнями и вредителями в сельском хозяйстве.

### **Раздел 3. Радиометрические, спектрометрические и радиохимические методы в сельскохозяйственной радиологии**

Методы регистрации излучений различного вида: ионизационные, сцинтилляционные, фотографические. Основные типы детекторов. Счетчик Гейгера-Мюллера, полупроводниковые и сцинтилляционные детекторы. Возможности спектрометрических методов для измерения активности и идентификации радионуклидов. Эффективность регистрации радионуклидов различными методами. Необходимость использования радиохимических методов выделения, разделения и концентрирования радионуклидов при анализе состава и уровня радионуклидного загрязнения сельскохозяйственных объектов (почвы, продукции растениеводства и животноводства, природных вод). Основные принципы радиохимического анализа, определение потерь по выходу носителя и анализ радиохимической чистоты. Радиохимический анализ и пробоподготовка при определении радионуклидов  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$ .

### **Раздел 4. Дозиметрия ионизирующих излучений и изотопно-индикаторный метод в сельскохозяйственных исследованиях**

Основные понятия дозиметрии. Поглощенная, экспозиционная, эквивалентная и эффективная дозы и мощности доз. Единицы измерения в дозиметрии: Грей, рад, Рентген, Зиверт, бэр. Формирование доз внешнего и внутреннего облучения. Дозовые нагрузки за счет природного радиационного фона и других источников, не связанных с загрязнением. Прямые измерения и прогнозные расчеты в дозиметрии внешнего и внутреннего облучения. Дозиметрические приборы. Основной принцип метода изотопных индикаторов и перспективные направления исследований. Главные достоинства и возможности метода в исследовании природных процессов. Основные понятия метода: метка, носители, различные способы выражения удельной активности. Способы получения изотопно-меченых веществ. Специфические явления и процессы с участием изотопно-меченых атомов и молекул, изотопные эффекты и изотопный обмен, радиационные эффекты.

## **4.2. Содержание лекций**

### **Очная форма обучения**

| № лекции | Краткое содержание лекции  | Количество часов | Практическая подготовка |
|----------|--|------------------|-------------------------|
| 1        | Сельскохозяйственная радиология. Введение в предмет. Проблемы сельскохозяйственной радиологии. Радиационная безопасность человека. Радиоактивное загрязнение природной среды. Источники радиации: естественные и искусственные, их характеристика. | 2                | +                       |
| 2        | Физика ядерных излучений. Строение атома. Изотопы. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом. Единицы измерения радиоактивности. Закон радиоактивного распада.  | 2                | +                       |
| 3        | Действие ионизирующих излучений. Характеристика облучения. Действие ионизирующих излучений на биологические объекты. Физиологическое и генетическое действие радиации.   | 2                | +                       |

|   |  |           |            |
|---|--|-----------|------------|
| 4 | Изотопные методы в научных исследованиях. История развития и появления метода. Изотопно-индикаторные исследования в области физиологии и биохимии растений. Основные направления использования метода. Условия применимости и ограничения метода. Основы метода. | 2         | +          |
| 5 | Применение излучений и радиоактивных изотопов в сельском хозяйстве. Методы радиационной стимуляции. Радиационная технология хранения сельскохозяйственной продукции. Радиационные методы борьбы с насекомыми-вредителями. Методы радиационной селекции.          | 2         | +          |
| 6 | Снижение содержания радионуклидов в продукции растениеводства. Агротехнические и агрохимические способы. Мелиорация почв. Подбор сельскохозяйственных растений и фитомелиорация почв.  | 4         | +          |
|   | <b>Итого</b>   | <b>14</b> | <b>10%</b> |

### Заочная форма обучения

| № п/п | Краткое содержание лекции   | Кол-во часов | Практическая подготовка |
|-------|---|--------------|-------------------------|
| 1.    | <b>Введение.</b> Радиология как наука. Ее предмет и задачи. История развития науки радиологии.<br><b>Физические и химические основы сельскохозяйственной радиоэкологии.</b> Явление изотопии. Типы радиоактивного распада. Состав и свойства основных радионуклидов, образующихся при ядерных взрывах и авариях на ядерных производствах и атомных электростанциях. Снижение уровня загрязнения во времени, закон радиоактивного распада.   | 2            | +                       |
| 2.    | <b>Биологические основы радиологии. Сельскохозяйственная радиобиология и радиоэкология.</b> Действие ионизирующей радиации на биологические объекты. Прямое и косвенное действие облучения, теория мишени. Соматические и генетические, стохастические и детерминированные эффекты действия излучений. Относительная биологическая эффективность (ОБЭ) разных видов излучения. Зависимости: доза - радиобиологические эффекты. Теории радиобиологической устойчивости организмов. Радиопротекторы. Радиобиологическое обоснование норм радиационной безопасности. Сельскохозяйственная радиобиология и использование излучений в сельскохозяйственной науке и практике. Радиостимуляция и радиоингибирование. Предпосевное облучение семян. Использование излучений при хранении семенного материала и сельскохозяйственных продуктов. Радиобиологические методы борьбы с болезнями и вредителями в сельском хозяйстве. | 2            | +                       |
| 3.    | <b>Радиометрические, спектрометрические и радиохимические методы в сельскохозяйственной радиоэкологии.</b> Методы регистрации излучений различного вида. Возможности спектрометрических методов для измерения активности и идентификации радионуклидов. Использование радиохимических методов выделения, разделения и концентрирования радионуклидов при анализе состава и уровня радионуклидного загрязнения сельскохозяйственных объектов (почвы, продукции растениеводства и животноводства, природных вод). Основные принципы радиохимического анализа. Радиохимический анализ и пробоподготовка при определении радионуклидов $^{90}\text{Sr}$ и $^{137}\text{Cs}$ .   | 2            | +                       |
| 4.    | <b>Дозиметрия ионизирующих излучений и изотопно-индикаторный</b>  | 2            | +                       |



|  |  |          |             |
|--|--|----------|-------------|
|  | <b>метод в сельскохозяйственных исследованиях.</b> Основные понятия дозиметрии. Формирование доз внешнего и внутреннего облучения. Дозовые нагрузки за счет природного радиационного фона и других источников, не связанных с загрязнением. Прямые измерения и прогнозные расчеты в дозиметрии внешнего и внутреннего облучения. Дозиметрические приборы. Основной принцип метода изотопных индикаторов и перспективные направления исследований. Основные понятия метода. |          |             |
|  | <b>Итого</b>   | <b>8</b> | <b>10 %</b> |

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

### 4.4. Содержание практических занятий

#### Очная форма обучения

| № п/п | Наименование лабораторных занятий   | Кол-во часов | Практическая подготовка |
|-------|---|--------------|-------------------------|
| 1.    | Закон радиоактивного распада.   | 2            | +                       |
| 2.    | Дозы ионизирующих излучений.  | 4            | +                       |
| 3.    | Принципы работы радиотелеметрической аппаратуры                                 | 4            | +                       |
| 4.    | Использование ионизирующей радиации в научных исследованиях (сфера АПК)         | 2            | +                       |
| 5.    | Методы отбора проб объектов окружающей среды и подготовка их к анализу          | 4            | +                       |
| 6.    | Определение удельной и объемной $\beta$ -активности в объектах окружающей среды | 2            | +                       |
| 7.    | Прогноз загрязнения сельскохозяйственной продукции радионуклидами               | 2            | +                       |
| 8.    | Определение контрольных уровней загрязнения почв радионуклидами                 | 2            | +                       |
| 9.    | Эколого-токсикологическая оценка радиоактивного загрязнения                     | 2            | +                       |
| 10.   | Миграция радионуклидов в почве  | 2            | +                       |
| 11.   | Роль биологических особенностей растений в накоплении радиоактивных веществ     | 2            | +                       |
|       | <b>Итого</b>  | <b>28</b>    | <b>20 %</b>             |

#### Заочная форма обучения

| № п/п | Наименование практических занятий   | Кол-во часов | Практическая подготовка |
|-------|---|--------------|-------------------------|
| 1.    | Закон радиоактивного распада. Дозы ионизирующих излучений.                  | 2            | +                       |
| 2.    | Прогноз загрязнения сельскохозяйственной продукции радионуклидами           | 2            | +                       |
| 3.    | Эколого-токсикологическая оценка радиоактивного загрязнения                 | 2            | +                       |
| 4.    | Миграция радионуклидов в почве  | 2            | +                       |
| 5.    | Роль биологических особенностей растений в накоплении радиоактивных веществ | 2            | +                       |
|       | <b>Итого</b>  | <b>10</b>    | <b>20 %</b>             |

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

| Виды самостоятельной работы обучающихся                          | Количество часов     |                        |
|--|----------------------|------------------------|
|  | очная форма обучения | заочная форма обучения |
| Подготовка к практическим занятиям и к защите практических работ | 25                   | 27                     |
| Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов                | 32                   | 40                     |
| Подготовка к промежуточной аттестации                            | 9                    | 9                      |
| Выполнение контрольной работы                                    | –                    | 10                     |
| <b>Итого</b>   | <b>66</b>            | <b>86</b>              |

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

| № п/п | Наименование тем и вопросов   | Кол-во часов         |                        |
|-------|---|----------------------|------------------------|
|       |   | очная форма обучения | заочная форма обучения |
| 1.    | Основные понятия радиологии (кроссворд)   | 4                    | 4                      |
| 2.    | Характеристика альфа, бета излучений и гамма лучей  | 4                    | 8                      |
| 3.    | Соотношение между единицами системы СИ и внесистемными единицами.   | 4                    | 8                      |
| 4.    | Принципы работы радиометрической аппаратуры   | 6                    | 8                      |
| 5.    | Программа отбора проб объектов ветеринарного надзора для сельскохозяйственного предприятия разной специализации   | 6                    | 6                      |
| 6.    | Радиобиологические эффекты на различных уровнях структурной организации живого вещества: молекулярном, клеточном и субклеточном, на уровне отдельных органов, организма, популяции. | 6                    | 6                      |
| 7.    | Радиочувствительность различных органов человека.   | 6                    | 6                      |
| 8.    | Влияние радиоактивных веществ на растения и животных  | 6                    | 8                      |
| 9.    | Биологическое действие ионизирующих излучений   | 8                    | 8                      |
| 10.   | Применение излучений и радиоактивных изотопов в сельском хозяйстве.   | 8                    | 8                      |
| 11.   | Радиационный мониторинг сферы агропромышленного производства  | 4                    | 8                      |
| 12.   | Радиационные аварии и агропромышленное производство   | 4                    | 8                      |
|       | <b>Итого</b>  | <b>66</b>            | <b>86</b>              |

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

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Сельскохозяйственная радиология [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов агрономического факультета очной и заочной форм обучения направлений подготовки: 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / сост. Сайбель М. Н. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2019. 12 с. Адрес в сети: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/keaz234.pdf> Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz234.pdf>

2. Методические указания к контрольной работе по сельскохозяйственной радиологии [Электронный ресурс] : направление 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. М. Н. Сайбель. Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. 14 с. : Адрес в сети <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/ppm027.pdf> Доступ из локальной сети <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/ppm027.pdf>

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

#### **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Куликова, Е. Г. Сельскохозяйственная радиология : учебное пособие / Е. Г. Куликова. Пенза: ПГАУ, 2017. 147 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/131125>

2. Торшин, С. П. Практикум по сельскохозяйственной радиологии : учебное пособие / С. П. Торшин, Г. А. Смолина, А. С. Пельтцер. Санкт-Петербург : Лань, 2019. 212 с. ISBN 978-5-8114-3285-1. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/111908>

3. Сапожников, Ю. А. Радиоактивность окружающей среды : теория и практика : учебное пособие / Ю. А. Сапожников, Р. А. Алиев, С. Н. Калмыков ; художник С. Инфантэ. 3-е изд. Москва : Лаборатория знаний, 2020. 289 с. ISBN 978-5-00101-928-2. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/152041>

##### **Дополнительная:**

1. Воробьева, В.В. Введение в радиозкологию : учебное пособие / В.В. Воробьева. - М. : Логос, 2009. 358 с. (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-084-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234009>

2. Кундик, Т. М. Методическое пособие к практическим занятиям по ОП.12 Сельскохозяйственная радиология Специальность: 35.02.05 Агрономия : учебно-методическое пособие / Т. М. Кундик. Брянск : Брянский ГАУ, 2018. 99 с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/133067>

3. Силаев, А. Л. Сельскохозяйственная радиология : учебно-методическое пособие / А. Л. Силаев, Е. В. Смольский. — Брянск : Брянский ГАУ, 2022. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/305075> (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Торшин, С.П. Практикум по сельскохозяйственной радиологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.П. Торшин, Г.А. Смолина, А.С. Пельтцер. Электрон. дан. Санкт-Петербург : Лань, 2019. 212 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111908>.

#### **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юуpray.рф>

2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>

3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

4. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Сельскохозяйственная радиология [Электронный ресурс] : метод. указ. к практическим занятиям для студентов агрономического факультета очной и заочной форм обучения направлений подготовки: 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / сост. Сайбель М. Н. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2019. 44 с. Адрес в сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz233.pdf> Доступ из сети интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/keaz233.pdf>

2. Сельскохозяйственная радиология [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов агрономического факультета очной и заочной форм обучения направлений подготовки: 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / сост. Сайбель М. Н. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2019. 12 с. Адрес в сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz234.pdf> Доступ из сети интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/keaz234.pdf>

3. Методические указания к контрольной работе по сельскохозяйственной радиологии [Электронный ресурс] : направление 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. М. Н. Сайбель. Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. 14 с. : Адрес в сети <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/ppm027.pdf> Доступ из локальной сети <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/ppm027.pdf>

## **10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов) <http://www.cntd.ru/>;

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

1. Операционная система Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1LicenseNoLevelLegalizationGetGenuine. Лицензионный договор № 11354/410/44 от 25.12.2018 г.; № 008/411/44 от 25.12.2018 г.

2. Офисный пакет приложений Microsoft Office Std 2019 RUS OLP NL Acdmc Лицензионный договор № 11353/409/44 от 25.12.2018 г.

3. Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Лицензионный договор № 64/44/ЭА/22 от 13.10.2022

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная мультимедийным оборудованием (компьютер и видеопроектор – 217.

2. Учебная аудитория для проведения практических занятий, занятий семинарского типа. Выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 306.

### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся – 308, малый читальный зал библиотеки.

### **Перечень основного учебно-лабораторного оборудования**

Учебно-лабораторное оборудование для изучения дисциплины не предусмотрено.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.     | Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины  | 16 |
| 2.     | Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций  | 16 |
| 3.     | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины | 18 |
| 4.     | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций   | 18 |
| 4.1.   | Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, в том числе в процессе практической подготовки   | 19 |
| 4.1.1. | Опрос на практическом занятии  | 19 |
| 4.1.2. | Тестирование   | 20 |
| 4.1.3. | Контрольная работа   | 21 |
| 4.2.   | Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации   | 22 |
| 4.2.1. | Зачет  | 22 |

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Формируемые ЗУН   |  |   | Наименование оценочных средств   |
|--|---|--|---|--|
|  | знания  | умения   | навыки  |  |
| ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с применением информационно-коммуникационных технологий | Обучающийся должен знать: основы сельскохозяйственной радиологии и радиобиологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности (Б1.О.22 – 3.1) | Обучающийся должен уметь: использовать знания основ сельскохозяйственной радиологии и радиобиологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности (Б1.О.22 – У.1) | Обучающийся должен владеть: методами решения задач в области контроля качества сельскохозяйственной сырья и продуктов его переработки с применением информационно-коммуникационных технологий (Б1.О.22 – Н.1) | Текущая аттестация:<br>- отчет по практической работе;<br>- тестирование<br>Промежуточная аттестация:<br>- зачет |

ПК-8 Способен осуществлять контроль качества и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Формируемые ЗУН  |   |  | Наименование оценочных средств   |
|---|--|---|--|--|
|   | знания   | умения  | навыки   |  |
| ИД-1 <sub>ПК-8</sub><br>Проводит оценку качества сельскохозяйственной продукции в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов | Обучающийся должен знать: показатели качества сельскохозяйственной продукции в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов, связанных с основами сельскохозяйственной радиологии и радиобиологии (Б1.О.22 – 3.2) | Обучающийся должен уметь: оценить последствия радиационной загрязненности окружающей среды и продуктов питания в соответствии с направленностью профессиональной деятельности (Б1.О.22 – У.2) | Обучающийся должен владеть: методами контроля качества сельскохозяйственной сырья и продуктов его переработки в соответствии с направленностью профессиональной деятельности (Б1.О.22 – Н.2) | Текущая аттестация:<br>- отчет по практической работе;<br>- тестирование<br>Промежуточная аттестация:<br>- зачет |

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

| Формируемые ЗУН | Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине       |   |  |  |
|-----------------|--|---|--|--|
|                 | Недостаточный уровень  | Достаточный уровень   | Средний уровень  | Высокий уровень  |
| Б1.О.22 – 3.1   | Обучающийся не знает основы сельскохозяйственной радиологии и радио- | Обучающийся слабо знает основы сельскохозяйственной радиологии и радио- | Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основы сель- | Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности основы сельскохозяйственной радио- |

|               |   |  |  |  |
|---------------|---|--|--|--|
|               | биологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности   | ветствии с направленностью профессиональной деятельности   | скохозяйственной радиологии и радиобиологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности   | логии и радиобиологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности   |
| Б1.О.22 – 3.2 | Обучающийся не знает показатели качества сельскохозяйственной продукции в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов, связанных с основами сельскохозяйственной радиологии и радиобиологии | Обучающийся слабо знает показатели качества сельскохозяйственной продукции в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов, связанных с основами сельскохозяйственной радиологии и радиобиологии | Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает показатели качества сельскохозяйственной продукции в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов, связанных с основами сельскохозяйственной радиологии и радиобиологии | Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности показатели качества сельскохозяйственной продукции в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов, связанных с основами сельскохозяйственной радиологии и радиобиологии |
| Б1.О.22 – У.1 | Обучающийся не умеет использовать знания основ сельскохозяйственной радиологии и радиобиологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности   | Обучающийся слабо умеет использовать знания основ сельскохозяйственной радиологии и радиобиологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности   | Обучающийся с незначительными ошибками использует знания основ сельскохозяйственной радиологии и радиобиологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности  | Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности умеет использовать знания основ сельскохозяйственной радиологии и радиобиологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности                                   |
| Б1.О.22 – У.2 | Обучающийся не умеет оценить последствия радиационной загрязненности окружающей среды и продуктов питания в соответствии с направленностью профессиональной деятельности                              | Обучающийся слабо умеет оценить последствия радиационной загрязненности окружающей среды и продуктов питания в соответствии с направленностью профессиональной деятельности                              | Обучающийся с незначительными затруднениями умеет оценить последствия радиационной загрязненности окружающей среды и продуктов питания в соответствии с направленностью профессиональной деятельности  | Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности умеет оценить последствия радиационной загрязненности окружающей среды и продуктов питания в соответствии с направленностью профессиональной деятельности                        |
| Б1.О.22 – Н.1 | Обучающийся не владеет методами решения задач в области контроля  | Обучающийся слабо владеет методами решения задач в области контроля  | Обучающийся с незначительными затруднениями владеет методами решения   | Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности владеет методами   |



|               |   |  |   |  |
|---------------|---|--|---|--|
|               | качества сельскохозяйственной сырья и продуктов его переработки с применением информационно-коммуникационных технологий   | чества сельскохозяйственной сырья и продуктов его переработки с применением информационно-коммуникационных технологий  | задач в области контроля качества сельскохозяйственной сырья и продуктов его переработки с применением информационно-коммуникационных технологий  | решения задач в области контроля качества сельскохозяйственной сырья и продуктов его переработки с применением информационно-коммуникационных технологий   |
| Б1.О.22 – Н.2 | Обучающийся не владеет методами контроля качества сельскохозяйственной сырья и продуктов его переработки в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | Обучающийся слабо владеет методами контроля качества сельскохозяйственной сырья и продуктов его переработки в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | Обучающийся с небольшими затруднениями владеет методами контроля качества сельскохозяйственной сырья и продуктов его переработки в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности владеет методами контроля качества сельскохозяйственной сырья и продуктов его переработки в соответствии с направленностью профессиональной деятельности |

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

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Сельскохозяйственная радиология [Электронный ресурс] : метод. указ. к практическим занятиям для студентов агрономического факультета очной и заочной форм обучения направлений подготовки: 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / сост. Сайбель М. Н. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2019. 44 с. Адрес в сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz233.pdf> Доступ из сети интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/keaz233.pdf>

2. Сельскохозяйственная радиология [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов агрономического факультета очной и заочной форм обучения направлений подготовки: 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / сост. Сайбель М. Н. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2019. 12 с. Адрес в сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/ppm031.pdf> Доступ из сети интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/keaz234.pdf>

3. Методические указания к контрольной работе по сельскохозяйственной радиологии [Электронный ресурс] : направление 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. М. Н. Сайбель. Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. 14 с. : Адрес в сети <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/ppm027.pdf> Доступ из локальной сети <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/ppm027.pdf>

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Сельскохозяйственная радиология», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, в том числе в процессе практической подготовки

##### 4.1.1. Отчет по практической работе

Отчет по практической работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по практическим работам приводится в методических указаниях к практическим работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

| № | Оценочные средства   |  | Код и наименование индикатора компетенции   |
|---|--|--|---|
|   | Задания для выполнения на практическом занятии   |  |   |
| 1 | 1 По какому закону распадаются радиоактивные атомы?<br>2 Можно ли ускорить или замедлить процесс распада радиоактивных атомов?<br>3 Что такое период полураспада?<br>4 Что характеризует постоянная распада? Как она связана с периодом полураспада?<br>5 Каковы области использования закона радиоактивного распада?<br>6 Нужно ли учитывать в вегетационных опытах с радиоактивными изотопами распад $^{14}\text{C}$ и $^{32}\text{P}$ , если опыты проводятся в течение месяца? Почему?<br>7 Сколько времени нужно выдержать на распад короткоживущий радионуклид $^{110}\text{Sn}$ ( $T_{1/2} = 4,0$ ч), чтобы активность его снизилась примерно а) в 10 раз; б) в 100 раз; в) в 1000 раз? |  | ИД-1ОПК-1<br>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий |
| 2 | 1. Каковы принципы формирования дозовой нагрузки на растения?<br>2. Каковы принципы формирования дозовой нагрузки на сельскохозяйственных животных?<br>3. Принципы формирования дозовой нагрузки на человека?<br>4. Перечислите цели и задачи прогнозных показателей радиологического загрязнения сельскохозяйственной продукции.<br>5. Назовите основные показатели и необходимую исходную информацию для осуществления прогнозных расчетов загрязнения сельскохозяйственной продукции и общей дозовой нагрузки на человека.  |  | ИД-1ПК-8<br>Проводит оценку качества сельскохозяйственной продукции в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов   |

Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

| Шкала            | Критерии оценивания  |
|------------------|--|
| Оценка «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать изучаемые явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность разрешать конкретные ситуации (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</li> </ul> |

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Оценка<br>«не заче-<br>но» | - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании изучаемых явлений и процессов, искажен их смысл, не правильно оцениваются результаты измерений;<br>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении. |
|----------------------------|---|

#### 4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

| № | Оценочные средства  | Код и наименование индикатора компетенции   |
|---|---|---|
|   | Тестирование  |   |
| 1 | <p>1 Масса атома сосредоточена в основном в:</p> <p>а) электронах;</p> <p>б) ядре;</p> <p>в) распределена равномерно.</p> <p>2 Атомные ядра состоят из:</p> <p>а) электронов и позитронов;</p> <p>б) протонов и нейтронов;</p> <p>в) нейтрино и антинейтрино.</p> <p>3 Элементарные частицы, входящие в состав атомного ядра, объединяются под общим названием:</p> <p>а) нейтрон;</p> <p>б) нейрон;</p> <p>в) нуклон;</p> <p>г) нуклид.</p> <p>4 Изобары это:</p> <p>а) группы атомов с одинаковыми значениями атомной массы <math>A</math> и заряда <math>Z</math>;</p> <p>б) ядра с одинаковыми величинами <math>A</math>, но разными <math>Z</math>;</p> <p>в) ядра с одинаковыми величинами <math>Z</math>, но разными <math>A</math>.</p> <p>5 Большинство радионуклидов:</p> <p>а) имеют естественное происхождение;</p> <p>б) получены искусственно;</p> <p>6 Радиоактивное излучение в 1896 г. было открыто:</p> <p>а) М. Склодовской-Кюри;</p> <p>б) Э. Резерфордом;</p> <p>в) А. Беккерелем;</p> <p>г) П. Кюри.</p> <p>7 Единица радиоактивности в системе единиц СИ:</p> <p>а) Рентген;</p> <p>б) Беккерель;</p> <p>в) Резерфорд;</p> <p>г) Кюри.</p> <p>8 Величина среднего времени жизни радиоактивных ядер (<math>\tau</math>):</p> <p>а) прямо пропорциональна постоянной радиоактивного распада;</p> <p>б) обратно пропорциональна постоянной радиоактивного распада;</p> <p>в) обратно пропорциональна периоду полураспада;</p> | ИД-1опк-1<br>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>9 Энергия ионизирующего излучения при прохождении через вещество расходуется, в основном, на:</p> <p>а) ионизацию атомов или молекул;<br/> б) возбуждение атомов или молекул;<br/> с) выбивание атомов.</p> <p>10 Наибольшей проникающей способностью обладает:</p> <p>а) <math>\alpha</math>-излучение;<br/> б) <math>\beta</math>-излучение;<br/> с) <math>\gamma</math>-излучение.</p>   |  |
| 2 | <p>1. Радиоэкология сельскохозяйственных животных изучает:</p> <p>а) действие ионизирующих излучений на генетический аппарат клетки закономерности и механизмы миграции радионуклидов в пищевых цепях, а также действие радионуклидов на организм животных<br/> б) эффекты биологического действия ионизирующей радиации в животноводстве<br/> с) способы защиты организма от воздействия излучений</p> <p>2. На каких почвах труднее происходит перенос радионуклидов в растения?</p> <p>а) сероземах и черноземах<br/> б) торфоболотных и легких почвах<br/> с) красноземах и лугово-карбонатных</p> <p>3. Найдите правильную зависимость:</p> <p>а) чем больше в почве элементов-носителей, тем меньше биологическая подвижность радионуклидов<br/> б) биологическая подвижность радионуклидов не зависит от наличия в почве обменных катионов<br/> с) чем больше в почве элементов-носителей, тем больше биологическая подвижность радионуклидов.</p> <p>4. Наибольшей проникающей способностью обладает:</p> <p>а) <math>\alpha</math>-излучение;<br/> б) <math>\beta</math>-излучение;<br/> с) <math>\gamma</math>-излучение.</p> <p>5. В каких частях деревьев обычно накапливается меньше радионуклидов:</p> <p>а) в коре<br/> б) в древесине<br/> с) в листьях (хвое)</p> | <p>ИД-1пк-8</p> <p>Проводит оценку качества сельскохозяйственной продукции в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов</p> |

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

| Шкала                          | Критерии оценивания<br>(% правильных ответов) |
|--------------------------------|---|
| Оценка 5 (отлично)             | 80-100  |
| Оценка 4 (хорошо)              | 70-79   |
| Оценка 3 (удовлетворительно)   | 50-69   |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) | менее 50                                      |

Тестовые задания изложены в методических указаниях: Сельскохозяйственная радиология [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов агрономического факультета очной и заочной форм обучения направлений подготовки: 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продук-

ции" / сост. Сайбель М. Н. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2019. 12 с. Адрес в сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/ppm031.pdf> Доступ из сети интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/keaz234.pdf>

#### 4.1.3. Контрольная работа

Контрольная работа проводится для оценки качества самостоятельного освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Работа оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «зачтено», «не зачтено». Содержание контрольной работы и требования к ее оформлению приведены в методических указаниях Зоология [Электронный ресурс] : Методические указания к контрольной работе по сельскохозяйственной радиологии [Электронный ресурс] : направление 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии ; сост. М. Н. Сайбель. Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. 14 с. : Адрес в сети <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/iae/ppm027.pdf> Доступ из локальной сети <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/ppm027.pdf>

Критерии оценки контрольной работы (табл.) доводятся до сведения студентов на установочной лекции. Оценка объявляется студенту после проверки контрольной работы.

| Шкала               | Критерии оценивания   |
|---------------------|---|
| Оценка «зачтено»    | - содержание и оформление контрольной работы соответствует требованиям;<br>- изложение материала логично, грамотно;<br>- наличие малозначительных ошибок или погрешность не принципиального характера при выполнении заданий. |
| Оценка «не зачтено» | - содержание и оформление контрольной работы не соответствует требованиям;<br>- изложение материала не логично, имеются грамматические ошибки;<br>- значительные ошибки принципиального характера при выполнении заданий.     |

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе, директора института не допускается.

Форма проведения зачета (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются директором Института.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения директора Института и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-05-97/04-22 от 30.08.2022 г.).

| №  | Оценочные средства  | Код и наименование индикатора компетенции  |
|----|---|--|
|    | зачет   |  |
| 1. | <ol style="list-style-type: none"><li>1. История радиологии. Отечественные и зарубежные ученые, исследовавшие явление радиоактивности.</li><li>2. Техника безопасности при работе с радиоактивными веществами.</li><li>3. Строение атома и характеристика основных элементарных частиц.</li><li>4. Сущность процессов ионизации, возбуждения и рекомбинации.</li><li>5. Явления изотонии. Стабильные и нестабильные изотопы.</li><li>6. Понятие об изотопах, изобарах, изомерах.</li><li>7. Деление ядер атомов. Свойства ядерных излучений.</li><li>8. Перечислить типы ядерных превращений. Охарактеризовать альфа-распад.</li><li>9. Перечислить типы ядерных превращений. Охарактеризовать бета-распад.</li><li>10. Перечислить типы ядерных превращений. Охарактеризовать гамма-распад.</li><li>11. Рентгеновское излучение.</li></ol> | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>12. Естественная и искусственная радиоактивность.</p> <p>13. Закон радиоактивного распада.</p>  |  |
| 2 | <p>14. Типы распределения радионуклидов в организме.</p> <p>15. Понятие о «критическом» органе при внутреннем облучении. Макро- и микрораспределение в органе.</p> <p>16. Период полувыведения радионуклидов из организма. Факторы, его определяющие.</p> <p>17. Механизм развития лучевого поражения.</p> <p>18. Физический этап взаимодействия ионизирующего излучения с веществом. Первичные радиотоксины.</p> <p>19. Радиационно-химические процессы при развитии лучевых поражений. Вторичные радиотоксины.</p> <p>20. Общебиологический этап развития лучевого поражения.</p> <p>21. Радиочувствительность тканей и факторы ее определяющие.</p> <p>22. Индивидуальная и видовая радиочувствительность. Понятие о летальной и полублетальной дозе.</p> <p>23. Факторы, определяющие тяжесть лучевого поражения.</p> <p>24. Естественный радиационный фон и его компоненты.</p> <p>25. Общие закономерности миграции радионуклидов в биосфере.</p> <p>26. Мероприятия, ограничивающие распространение радионуклидов по «пищевым» цепям. Принцип конкурентности.</p> <p>27. Основы законодательства в сфере радиационной безопасности.</p> <p>28. Дезактивация сельскохозяйственной продукции.</p> <p>29. Применение неионизирующего излучения в животноводстве и растениеводстве.</p> <p>30. Применение ионизирующего излучения в животноводстве, растениеводстве.</p> <p>31. Предмет и задачи дозиметрии. Характеристика дозиметров.</p> <p>32. Отличия в действии внешнего и внутреннего облучения.</p> <p>33. Экспозиционная и поглощенная дозы излучения. Единицы измерения.</p> <p>34. Поглощенная доза и факторы, ее определяющие.</p> <p>35. Понятие об эквивалентной дозе излучения. Единицы измерения.</p> <p>36. Предмет и задачи радиотоксикологии.</p> <p>37. Пути поступления радиоактивных веществ в организм животных.</p> | <p>ИД-1ПК-8</p> <p>Проводит оценку качества сельскохозяйственной продукции в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов</p> |

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

| Шкала            | Критерии оценивания   |
|------------------|---|
| Оценка «зачтено» | <p>знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</p> <p>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систе-</p> |

|                     |  |
|---------------------|--|
|                     | матическая активная работа на учебных занятиях.  |
| Оценка «не зачтено» | пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы. |



**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

| Номер<br>измене-<br>ния | Номера листов |       |                | Основание для внесения изменений | Подпись | Расшифровка<br>подписи | Дата внесе-<br>ния измене-<br>ния |
|-------------------------|---------------|-------|----------------|----------------------------------|---------|------------------------|-----------------------------------|
|                         | замененных    | новых | аннулированных |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |
|                         |               |       |                |                                  |         |                        |                                   |

