

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минаев Евгений Анатольевич

Должность: Директор Института агроэкологии

Дата подписания: 16.12.2025 10:36:00

Уникальный программный ключ

b50cf8e12f32b23c40c666164a9cc0fa65d72389

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

«27» апреля 2022 г.

Кафедра агротехнологий и экологии

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.27 СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ РАДИОЛОГИЯ

Направление подготовки **35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

Направленность **Агроэкология**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация – бакалавр

Форма обучения – очная

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. № 702. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность – Агроэкология.

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 педагогических наук, доцент Сайбель М.Н.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры агротехнологий и экологии.

«25» апреля 2022 г. (протокол № 8).

Зав. кафедрой агротехнологий и экологии,
кандидат технических наук, доцент



О.С. Батрасова

Рабочая программа дисциплины одобрена учебно-методической комиссией Института агроэкологии

«27» апреля 2022 г. (протокол № 3).

Председатель учебно-методической
комиссии, кандидат сельскохозяйственных
наук



Е.А. Миннен

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	5
3. Объем 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	6
4.3. Содержание лабораторных занятий	7
4.4. Содержание практических занятий.....	7
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	7
4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся	7
4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся.....	7
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	8
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	8
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	8
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	Ошибка! Закладка не определена.
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	8
Приложение Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	11
Лист регистрации изменений.....	24

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

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологической.

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 радиоэкологии. 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 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся должен знать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной – (Б1.О.27 – 3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной с применением информационно-коммуникационных технологий – (Б1.О.27 – У.1)	Обучающийся должен владеть навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной – (Б1.О.27 – Н.1)

ПК-9 Готов участвовать в проведении анализа и оценки качества сельскохозяйственной продукции

ИД-1 _{ПК-9} Демонстрирует знание методов оценки качества сельскохозяйственной продукции	Обучающийся должен знать: основы сельскохозяйственной радиологии и радиобиологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности (Б1.О.27 – 3.2)	Обучающийся должен уметь: оценить последствия радиационной загрязненности окружающей среды и продуктов питания в соответствии с направленностью профессиональной (Б1.О.27 – У.2)	Обучающийся должен владеть: методами оценки и контроля качества сельскохозяйственной продукции в соответствии с направленностью профессиональной (Б1.О.27 – 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 зачетных единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения – 8 семестр

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	42
Лекции (Л)	14
Лабораторные занятия (ЛЗ)	–
Практические занятия (ПЗ)	28
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	66
Контроль	–
Общая трудоемкость	108

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ 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
	Итого	108	14	–	28	66	х

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

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

Сельскохозяйственная радиология. Введение в предмет. Проблемы сельскохозяйственной радиологии. Радиационная безопасность человечества. Радиоактивное загрязнение природной среды. Источники радиации: естественные и искусственные, их характеристика.

Действие ионизирующих излучений. Физика ядерных излучений. Строение атома. Изотопы. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом. Единицы измерения радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Действие ионизирующих излучений. Характеристика облучения. Действие ионизирующих излучений на биологические объекты. Физиологическое и генетическое действие радиации.

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.

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.

Снижение содержания радионуклидов в продукции растениеводства. Агрохимические и агротехнические способы. Мелиорация почв. Подбор сельскохозяйственных растений и фитомелиорация почв.

4.2. Содержание лекций

№ лекции	Краткое содержание лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1	Сельскохозяйственная радиология. Введение в предмет. Проблемы сельскохозяйственной радиологии. Радиационная безопасность человечества. 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. Агрохимические и агротехнические способы. Мелиорация почв. Подбор сельскохозяйственных растений и фитомелиорация почв.	4	+
	Итого	14	10%

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Закон радиоактивного распада.	2	+
2.	Дозы ионизирующих излучений.	4	+
3.	Принципы работы радиотелеметрической аппаратуры	2	+
4.	Использование ионизирующей радиации в научных исследованиях (сфера АПК)	2	+
5.	Методы отбора проб объектов окружающей среды и подготовка их к анализу	2	+
6.	Определение удельной и объемной β -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	6	+
	Итого	28	20%

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	20
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	30
Реферат	10
Подготовка к промежуточной аттестации	6
Итого	66

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1	Основные понятия радиологии (кроссворд)	4

2	Характеристика альфа, бета излучений и гамма лучей	4
3	Соотношение между единицами системы СИ и внесистемными единицами.	4
4	Принципы работы радиометрической аппаратуры	6
5	Программа отбора проб объектов ветеринарного надзора для сельскохозяйственного предприятия разной специализации	6
6	Радиобиологические эффекты на различных уровнях структурной организации живого вещества: молекулярном, клеточном и субклеточном, на уровне отдельных органов, организма, популяции.	6
7	Радиочувствительность различных органов человека.	6
8	Влияние радиоактивных веществ на растения и животных	6
9	Биологическое действие ионизирующих излучений	8
10	Применение излучений и радиоактивных изотопов в сельском хозяйстве.	8
11	Радиационный мониторинг сферы агропромышленного производства	4
12	Радиационные аварии и агропромышленное производство	4
	Итого	66

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

1. 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>

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:

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, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-3285-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206018> (дата обращения: 11.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная:

1. Воробьева, В.В. Введение в радиозоологию : 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.

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://ioypray.pф>
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, 2017. 12 с. Адрес в сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/ppm031.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 №05/44/3K/25 от 12.03.2025 г.

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	13
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	14
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	15
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	15
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	16
4.1.1.	Оценивание ответа на практическом занятии	16
4.1.2.	Тестирование	17
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	20
4.2.1.	Зачет	20

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 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся должен знать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной– (Б1.О.27 – 3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной с применением информационно-коммуникационных технологий– (Б1.О.27 – У.1)	Обучающийся должен владеть навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной– (Б1.О.27 – Н.1)	Текущая аттестация: - отчет по практическому занятию; - тестирование; Промежуточная аттестация: - зачет

ПК-9 Готов участвовать в проведении анализа и оценки качества сельскохозяйственной продукции.

ИД-1 _{ПК-9} Демонстрирует знание методов оценки качества сельскохозяйственной продукции	Обучающийся должен знать: основы сельскохозяйственной радиологии и радиобиологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности (Б1.О.27 – 3.2)	Обучающийся должен уметь: оценить последствия радиационной загрязненности окружающей среды и продуктов питания в соответствии с направленностью профессиональной (Б1.О.27 – У.2)	Обучающийся должен владеть: методами оценки и контроля качества сельскохозяйственной продукции в соответствии с направленностью профессиональной (Б1.О.27 – Н.2)	Текущая аттестация: - отчет по практическому занятию; - тестирование; Промежуточная аттестация: - зачет
---	---	--	--	---

2 Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.27–3.1	Обучающийся не знает основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной	Обучающийся слабо знает основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной
Б1.О.27–3.2	Обучающийся не знает основы сельскохозяйственной радиологии и радиобиологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо знает основы сельскохозяйственной радиологии и радиобиологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами основы сельскохозяйственной радиологии и радиобиологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основы сельскохозяйственной радиологии и радиобиологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
Б1.О.27–У.1	Обучающийся не умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся слабо умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной
Б1.О.27–У.2	Обучающийся не умеет оценить последствия радиационной загрязненности окружающей среды и продуктов пита-	Обучающийся слабо умеет оценить последствия радиационной загрязненности окружающей среды и продуктов	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами умеет оценить последствия радиационной за-	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности умеет оценить последствия радиационной загрязненно-

	ния в соответствии с направленностью профессиональной	питания в соответствии с направленностью профессиональной	грязненности окружающей среды и продуктов питания в соответствии с направленностью профессиональной	сти окружающей среды и продуктов питания в соответствии с направленностью профессиональной
Б1.О.27– Н.1	Обучающийся не владеет навыками использования основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной –	Обучающийся слабо владеет навыками использования основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной –	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами владеет навыками использования основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности владеет навыками использования основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной
Б1.О.27– Н.2	Обучающийся не владеет методами оценки и контроля качества сельскохозяйственной продукции в соответствии с направленностью профессиональной в соответствии с направленностью профессиональной	Обучающийся слабо владеет методами оценки и контроля качества сельскохозяйственной продукции в соответствии с направленностью профессиональной в соответствии с направленностью профессиональной	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами владеет методами оценки и контроля качества сельскохозяйственной продукции в соответствии с направленностью профессиональной в соответствии с направленностью профессиональной	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности оценки и контроля качества сельскохозяйственной продукции в соответствии с направленностью профессиональной в соответствии с направленностью профессиональной

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 направ-

лений 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, 2017. 12 с. Адрес в сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/ppm031.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, характеризующих сформированность компетенций по дисциплине «Основы экотоксикологии и сельскохозяйственной радиологии», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

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? 2 Можно ли ускорить или замедлить процесс распада радиоактивных атомов? 3 Что такое период полураспада? 4 Что характеризует постоянная распада? Как она связана с периодом полураспада? 5 Каковы области использования закона радиоактивного распада? 6 Нужно ли учитывать в вегетационных опытах с радиоактивными изотопами распад ^{14}C и ^{32}P , если опыты проводятся в течение месяца? Почему? 7 Сколько времени нужно выдержать на распад короткоживущий радионуклид ^{110}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-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий
2	1. Как меняется характер производственного процесса в хозяйстве в зависимости от радиоэкологической обстановки территории? 2. В чем заключаются различия понятий - «биологический период полувыведения» ($T_{шб}$) и «эффективный период полувыведения» ($T_{\text{эф}}$)? 3. Дайте сравнительную характеристику основных свойств радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr (физические, химические и биологические), которые определяют их различную радиотоксичность. 4. Назовите основные документы в Российской Федерации, регламентирующие содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr в продуктах и сырье для их производства.	ИД-1 _{ПК-} 9Осуществляет оценку и контроль качества сельскохозяйственной продукции

	5. Какие этапы определения радиоактивных загрязнений осуществляются в процессе определения радиоактивных загрязнений сельскохозяйственных объектов? 6. Каковы принципы формирования дозовой нагрузки на растения? 7. Каковы принципы формирования дозовой нагрузки на сельскохозяйственных животных? 8. Принципы формирования дозовой нагрузки на человека? 9. Перечислите цели и задачи прогнозных показателей радиоэкологического загрязнения сельскохозяйственной продукции. 10. Назовите основные показатели и необходимую исходную информацию для осуществления прогнозных расчетов загрязнения сельскохозяйственной продукции и общей дозовой нагрузки на человека.	
--	---	--

Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать изучаемые явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность разрешать конкретные ситуации (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании изучаемых явлений и процессов, искажен их смысл, не правильно оцениваются результаты измерений; - 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	1 Масса атома сосредоточена в основном в: а) электронах; б) ядре; в) распределена равномерно. 2 Атомные ядра состоят из: а) электронов и позитронов; б) протонов и нейтронов;	ИД-1опк-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в

	с) нейтрино и антинейтрино. 3 Элементарные частицы, входящие в состав атомного ядра, объединяются под общим названием: а) нейтрон; б)нейрон; с) нуклон; d)нуклид. 4 Изобары это: а) группы атомов с одинаковыми значениями атомной массы A и заряда Z; б)ядра с одинаковыми величинами A, но разными Z; с) ядра с одинаковыми величинами Z, но разными A. 5 Большинство радионуклидов: а) имеют естественное происхождение; б)получены искусственно; 6 Радиоактивное излучение в 1896 г. было открыто: а) М. Склодовской-Кюри; б)Э. Резерфордом; с) А. Беккерелем; d)П. Кюри. 7 Единица радиоактивности в системе единиц СИ: а) Рентген; б)Беккерель; с) Резерфорд; d)Кюри. 8 Величина среднего времени жизни радиоактивных ядер (τ): а) прямо пропорциональна постоянной радиоактивного распада; б)обратно пропорциональна постоянной радиоактивного распада; с) обратно пропорциональна периоду полураспада; 9 Энергия ионизирующего излучения при прохождении через вещество расходуется, в основном, на: а) ионизацию атомов или молекул; б)возбуждение атомов или молекул; с) выбивание атомов. 10 Наибольшей проникающей способностью обладает: а) α-излучение; б)β-излучение; с) γ-излучение.	области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий
2	1. Какие почвы, за счет большого количества органического вещества и илистых частиц наиболее прочно фиксируют радионуклиды: а) степные б) серо-лесные с) луговые 2. Для извлечения из почвы радионуклидов рекомендуется использовать: а) абсорбенты б) золи с) десорбенты 3. Какие культуры следует выращивать на зараженных радионуклидами территориях: а) зерновые	ИД-1пк-9 Осуществляет оценку и контроль качества сельскохозяйственной продукции

b) овощи c) многолетние травы 4. Способность органических веществ переводить радиоизотопы в растворимые в воде комплексные соединения можно использовать при: a) мелиорации почв b) дезактивации почв c) рекультивации почв 5. По химическим свойствам этот искусственный радиоизотоп похож на кальций. В организме его функция сводится к активному участию в строительстве и обновлении костных тканей: a) цезий b) плутоний c) стронций 6. Радиоэкология сельскохозяйственных животных изучает: a) действие ионизирующих излучений на генетический аппарат клетки закономерности и механизмы миграции радионуклидов в пищевых цепях, а также действие радионуклидов на организм животных b) эффекты биологического действия ионизирующей радиации в животноводстве c) способы защиты организма от воздействия излучений 7. На каких почвах труднее происходит перенос радионуклидов в растения? a) сероземах и черноземах b) торфоболотных и легких почвах c) красноземах и лугово-карбонатных 8. Найдите правильную зависимость: a) чем больше в почве элементов-носителей, тем меньше биологическая подвижность радионуклидов b) биологическая подвижность радионуклидов не зависит от наличия в почве обменных катионов c) чем больше в почве элементов-носителей, тем больше биологическая подвижность радионуклидов. 9. Наибольшей проникающей способностью обладает: a) α-излучение; b) β-излучение; c) γ-излучение. 10. В каких частях деревьев обычно накапливается меньше радионуклидов: a) в коре b) в древесине c) в листьях (хвое)	
--	--

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

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания по разделам дисциплины приведены в методических указаниях для самостоятельной работы обучающихся агрономического факультета 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>

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, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Зачет проводится в форме устного опроса, информация о форме проведения зачета доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате ректората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня. Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю. 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 зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетно-экзаменационную ведомость выставляется 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 заместителем директора института по учебной работе.

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

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе 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.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	зачет	
1	1. История радиологии. Отечественные и зарубежные ученые, исследовавшие явление радиоактивности. 2. Техника безопасности при работе с радиоактивными веществами. 3. Строение атома и характеристика основных элементарных частиц. 4. Сущность процессов ионизации, возбуждения и рекомбинации. 5. Явления изотонии. Стабильные и нестабильные изотопы. 6. Понятие об изотопах, изобарах, изомерах. 7. Деление ядер атомов. Свойства ядерных излучений. 8. Перечислить типы ядерных превращений. Охарактеризовать альфа-распад. 9. Перечислить типы ядерных превращений. Охарактеризовать бета-распад. 10. Перечислить типы ядерных превращений. Охарактеризовать гамма-распад. 11. Рентгеновское излучение. 12. Естественная и искусственная радиоактивность. 13. Закон радиоактивного распада.	ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агроэкологии, агрохимии и агропочвоведения с применением информационно-коммуникационных технологий
2	14. Активность радиоактивных изотопов и единицы ее измерения. 15. Доза излучения, мощность дозы и единицы их измерения. 16. Сцинтилляционные счетчики и принцип их работы. 17. Устройство и принцип работы счетчика Гейгера.	ИД-1 _{ПК-9} Осуществляет оценку и контроль качества сельскохозяйственной продукции

18. Радиоактивный фон, фоновая доза излучения, какими компонентами они определяются. 19. Методы регистрации ионизирующего излучения. 20. Современные представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений. 21. Отбор и подготовка проб для оценки качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки. 22. Отбор и подготовка проб воды. Радиохимический и радиометрический анализ воды. 23. Отбор и подготовка проб почвы. Радиохимический и радиометрический анализ почвы. 24. Принципы ведения сельского хозяйства в условиях радиоактивной загрязненности. 25. Предмет и задачи радиометрии. Сущность и этапы радиоэкспертизы. 26. Предмет и задачи дозиметрии. Характеристика дозиметров. 27. Отличия в действии внешнего и внутреннего облучения. 28. Экспозиционная и поглощенная дозы излучения. Единицы измерения. 29. Поглощенная доза и факторы, ее определяющие. 30. Понятие об эквивалентной дозе излучения. Единицы измерения. 31. Пути поступления радиоактивных веществ в организм животных. 32. Типы распределения радионуклидов в организме. 33. Понятие о «критическом» органе при внутреннем облучении. Макро- и микрораспределение в органе. 34. Физический этап взаимодействия ионизирующего излучения с веществом. Первичные радиотоксины. 35. Радиационно-химические процессы при развитии лучевых поражений. Вторичные радиотоксины. 36. Общебиологический этап развития лучевого поражения. 37. Радиочувствительность тканей и факторы ее определяющие. 38. Индивидуальная и видовая радиочувствительность. Понятие о летальной и полуметальной дозе. 39. Факторы, определяющие тяжесть лучевого поражения. 40. Общие закономерности миграции радионуклидов в биосфере. 41. Мероприятия, ограничивающие распространение радионуклидов по «пищевым» цепям. Принцип конкурентности. 42. Основы законодательства в сфере радиационной безопасности. 43. Дезактивация сельскохозяйственной продукции. 44. Применение неионизирующего излучения в животноводстве и растениеводстве. 45. Применение ионизирующего излучения в животноводстве.	
---	--

	водстве, растениеводстве.	
--	---------------------------	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

