


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 22 июня 2023г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета

С.В. Соловьев
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**«МЕТОДЫ ПОЧВЕННЫХ И АГРОХИМИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ»**

Направление- 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) Экология и природопользование

Квалификация выпускника -бакалавр

Мичуринск, 2023г

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Методы почвенных и агрохимических исследований» являются:

- теоретическое освоение основных её разделов и методически обоснованное понимание роли курса в решении задач рационального использования почвы в сельскохозяйственном производстве, сохранения и повышения плодородия почв, а также приобретение практических навыков в оценке свойств почвы, необходимых в будущей работе;

- освоение дисциплины направлено на приобретение теоретических знаний и практических навыков в области повышения устойчивости в системе «общество-природа», а также экологизации с.-х. производства с учетом рационального использования земельных фондов в сельскохозяйственном производстве, оценки влияния плодородия почвы для решения вопросов рационального размещения сельскохозяйственных культур, разработки мероприятий по повышению плодородия, проведения мелиорации.

При освоении дисциплины учитываются трудовые функции следующего профессионального стандарта «Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.12.2015 №1046н).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина (модуль) «Методы почвенных и агрохимических исследований» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули). Вариантная часть. Дисциплины по выбору (Б.1.В.ДВ. 03.02).

Изучение дисциплины (модуля) «Методы почвенных и агрохимических исследований» основывается на знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: «Геология», «Геоэкология», «Учение о гидросфере», «Организм и среда», «Энтомология и фитопатология», «Биология вредителей и болезней», «История естествознания», «История агрохимии, почвоведения и земледелия».

Знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля) «Методы почвенных и агрохимических исследований» взаимодействуют со знаниями, умениями и навыками, полученными в процессе изучения дисциплин (модулей): «Геохимия окружающей среды», «Глобальные геоэкологические проблемы», «Экологические проблемы АПК», «Экологическая экспертиза», «Экспертиза сельскохозяйственной продукции», «Агрохимия», «Почвенная и растительная диагностика», «Экологическая паспортизация», «Региональное использование природных ресурсов», «Сельскохозяйственная экология», «Агроэкология», «Фитосанитарная оценка ландшафтов», «Управление фитосанитарным состоянием агроценозов».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ №1046н от 21.12.2015).

Трудовые функции:

1. Оценка риска и осуществление мер профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных биотехнологий (код – А/02.6).

Трудовые действия:

- разработка реестра антропогенных и природных факторов экологической опасности, проявляющихся на поднадзорных территориях;
- районирование оцениваемой территории на допустимой антропогенной нагрузке на компоненты окружающей среды;
- проведение лабораторных исследований и экспертиз биологического материала;
- определение структуры антропогенной нагрузки на компоненты окружающей среды;
- определение зон повышенной экологической опасности;
- применение биотехнологических приемов против появления очагов вредных организмов.

2. Составление прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий (код – А/04.6).

Трудовые действия:

- оценка степени ущерба и деградации природной среды;
- выявление загрязненных земель в целях их биоконсервации и реабилитации с использованием биотехнологических методов;
- оценка экологической безопасности материалов, веществ, технологий, оборудования, промышленных производств и промышленных объектов;
- разработка моделей развития экологической обстановки при различной антропогенной нагрузке.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

ПК-2 – владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия;

ПК-13 - владением навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления

ПК-18 – владением знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития;

ПК-21 – владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.

Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<u>ПК-2</u>				
<u>Знать:</u> методологические основы	Не знает методологические основы анализа	Слабо знает методологические основы	Хорошо знает методологические основы	Отлично знает методологические основы

баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду	грязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду	анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду	окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду	баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду
<u>ПК-13</u>				
<u>Знать:</u> основы планирования и организации полевых и камеральных работ, структуру и особенности организации деятельности органов управления в области экологии и природопользования	Не знает теоретические основы планирования и организации полевых и камеральных работ, структуру и особенности организации деятельности органов управления в области экологии и природопользования	Слабо знает теоретические основы планирования и организации полевых и камеральных работ, структуру и особенности организации деятельности органов управления в области экологии и природопользования	Хорошо знает теоретические основы планирования и организации полевых и камеральных работ, структуру и особенности организации деятельности органов управления в области экологии и природопользования	Отлично знает теоретические основы планирования и организации полевых и камеральных работ, структуру и особенности организации деятельности органов управления в области экологии и природопользования
<u>Уметь:</u> применять теоретические знания планирования и организации полевых и камеральных работ в практической профессиональной деятельности	Не умеет применять теоретические знания планирования и организации полевых и камеральных работ в практической профессиональной деятельности	Слабо умеет применять теоретические знания планирования и организации полевых и камеральных работ в практической профессиональной деятельности	Хорошо умеет применять теоретические знания планирования и организации полевых и камеральных работ в практической профессиональной деятельности	Отлично умеет применять теоретические знания планирования и организации полевых и камеральных работ в практической профессиональной деятельности
<u>Владеть:</u> навыками планирования, организации и проведения полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	Не владеет навыками планирования, организации и проведения полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	Слабо владеет навыками планирования, организации и проведения полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	Хорошо владеет навыками планирования, организации и проведения полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	Отлично владеет навыками планирования, организации и проведения полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления

<p>Владеть: методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации</p>	<p>Не владеет методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации</p>	<p>Слабо владеет методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации</p>	<p>Хорошо владеет методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации</p>	<p>Отлично владеет методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации</p>
--	---	--	---	--

В результате освоения дисциплины (модуля), обучающийся должен знать:

- методы отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, основные методы и методики определения основных химических, биологических, физико-химических и физических свойств почвы;

уметь:

- понимать геохимическую роль живого вещества как биотической компоненты биосферы и знать глобальный масштаб геохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов, а также выполнять основные почвенные анализы и интерпретировать полученные данные в соответствии с поставленными научными и практическими задачами

владеть:

- знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.

3.1 Матрица соотношения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции
--------------------------	-------------

	ПК-2	ПК-13	ПК-18	ПК-21	Общее количество компетенций
Раздел 1. Химический анализ почвы. Методы и методики. Единицы измерения. Требования к почвенной лаборатории, химической посуде и оборудованию					
Тема 1. Химический анализ почвы. Методы и методики. Единицы измерения. Требования к почвенной лаборатории, химической посуде и оборудованию	+				1
Раздел 2. Почва как объект исследований. Классические и современные методы изучения элементарного состава почвы					
Тема 1. Почва как объект исследований. Классические и современные методы изучения элементарного состава почвы	+				1
Раздел 3. Методы изучения минералогического состава почвы					
Тема 1. Методы изучения минералогического состава почвы	+	+			2
Раздел 4. Методы изучения органического вещества почвы					
Тема 1. Методы изучения органического вещества почвы	+	+			2
Раздел 5. Методы изучения почвенной биоты					
Тема 1. Методы изучения почвенной биоты	+	+			2
Раздел 6. Методы изучения физических свойств почвы					
Тема 1. Методы изучения физических свойств почвы	+	+	+		3
Раздел 7. Методы изучения физико-механических и реологических свойств почвы					
Тема 1. Методы изучения физико-механических и реологических свойств почвы	+	+	+		3
Раздел 8. Экологический и системный подход при изучении почв					
Тема 1. Экологический и системный подход при изучении почв	+	+	+	+	4

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц - 288 акад. часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения	По заочной

	2 семестр	3 семестр	форме обучения 3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	180	108	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем			
Аудиторные занятия, из них	90	48	18
Лекции	36	16	8
Практические занятия	54	32	10
Самостоятельная работа	63	33	261
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	24	10	100
подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам ...	20	10	80
выполнение индивидуальных заданий	10	7	60
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета, экзамена	9	6	21
Контроль	27	27	9
Вид итогового контроля	зачет	экзамен	экзамен

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Раздел 1. Химический анализ почвы. Методы и методики. Единицы измерения. Требования к почвенной лаборатории, химической посуде и оборудованию			
	Тема 1-4. Химический анализ почвы. Методы и методики. Единицы измерения. Требования к почвенной лаборатории, химической посуде и оборудованию	6	1	ПК-2
2	Раздел 2. Почва как объект исследований. Классические и современные методы изучения элементарного состава почвы			
	Тема 1-3. Почва как объект исследований. Классические и современные методы изучения элементарного состава почвы	6	1	ПК-2, ПК-13
3	Раздел 3. Методы изучения минералогического состава почвы			
	Тема 1-4. Методы изучения минералогического состава почвы	6	1	ПК-2, ПК-13
4	Раздел 4. Методы изучения органического вещества почвы			
	Тема 1-4. Методы изучения органического вещества почвы	6	1	ПК-2, ПК-13

5	Раздел 5. Методы изучения почвенной биоты			
	Тема 1-3. Методы изучения почвенной биоты	6	1	ПК-2, ПК-13
6	Раздел 6. Методы изучения физических свойств почвы			
	Тема 1-4. Методы изучения физических свойств почвы	6	1	ПК-2, ПК-13, ПК-18
7	Раздел 7. Методы изучения физико-механических и реологических свойств почвы			
	Тема 1-3. Методы изучения физико-механических и реологических свойств почвы	6	1	ПК-2, ПК-13, ПК-18
8	Раздел 8. Экологический и системный подход при изучении почв			
	Тема 1-2. Экологический и системный подход при изучении почв	6	1	ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21
	Итого:	48	8	

4.3. Практические занятия

№ раз-дела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	1.1. Коллоквиум I «Методы почвенных исследований для обоснования проектов орошения»	6	0,5	ОПК-3
2	2.1. Коллоквиум II «Методы почвенных исследований для обоснования проектов осушения»	6	0,5	ПК-13
4	4.1. Фракционный состав гумуса по Тюри-ну в модификации Пономаревой	6	1	ОПК-3, ПК-13
6	6.1. Методы изучения гидрологического режима почвы. Расчет объемной влажности, запасов влаги, запасов продуктивной влаги, недостатка насыщения	6	1	ОПК-3, ПК-13
	6.2. Построение графика хроноизоплет. Анализ режима влажности	6	1	ОПК-3, ПК-13
	6.3. Определение коэффициента заболоченности черноземов	8	1	ОПК-3, ПК-13
7	7.1. Определение общего содержания подвижных соединений железа сульфосоли-циловым методом	8	1	ОПК-3, ПК-13
	7.2. Коллоквиум III «Методы почвенных исследований для обоснования проектов мелиорации засоленных почв»	6	-	ОПК-3, ПК-13
	7.3. Определение подвижных соединений марганца в почве формальдоксимовым методом	8	1	ОПК-3, ПК-13
	7.4. Определение засоленности почв кон-дуктометрическим методом	8	1	ОПК-3, ПК-13
	7.5. Оценка степени засоления почв по со-держанию токсичных солей по методу Ба-зилевич и Панковой	6	1	ОПК-3, ПК-13

8	8.1. Коллоквиум IV «Методы почвенных исследований для обоснования проектов противоэрозионных мероприятий»	6	0,5	ОПК-3, ПК-13
	8.2. Коллоквиум V «Методы почвенных исследований для обоснования проектов противодефляционных мероприятий»	6	0,5	ОПК-3, ПК-13
	Итого:	86	10	

4.4. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид СР	Объем акад. часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Раздел 1. Химический анализ почвы. Методы и методики. Единицы измерения. Требования к почвенной лаборатории, химической посуде и оборудованию	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов	10	25
	подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам ...	10	25
	выполнение индивидуальных заданий	5	25
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов) сдаче зачета, экзамена	5	25
Раздел 2. Почва как объект исследований. Классические и современные методы изучения элементарного состава почвы	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов	10	25
	подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам ...	10	25
	выполнение индивидуальных заданий	5	25
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета, экзамена	5	25
Раздел 4. Методы изучения органического вещества почвы	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов	5	10
	подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам ...	5	10
	выполнение индивидуальных заданий	4	3

Раздел 5. . Методы изучения почвенной биоты	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов) , сдаче экзамена	4	10
	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов	5	10
	подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам ...	5	10
	выполнение индивидуальных заданий	4	5
	подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов) , сдаче экзамена	4	3
Итого:		96	261
КСР		72	9

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Степанцова Л.В. , Зайцева Г.А. Краткий курс лекций / Учебно-методическое пособие по дисциплине «Методы почвенных и агрохимических исследований», по направлению подготовки 05.03.06. Экология природопользования. – Мичуринск, 2023.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

В соответствии с учебным планом, следует выполнить одну контрольную работу. К выполнению контрольной работы надо приступить после полного изучения курса в соответствии с программой и методическими указаниями.

4.7. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Химический анализ почвы. Методы и методики. Единицы измерения. Требования к почвенной лаборатории, химической посуде и оборудованию

Методы отбора проб и проведения химико-аналитического анализа при изучении показателей свойств почв и почвенных компонентов. Этапы химического анализа почвы от постановки задачи до интерпретации результатов. Метод и методика. Единицы измерения почвенных показателей. Результаты и способы выражения результатов. Точность представления результатов почвенных анализов. Требования к почвенно-химической лаборатории. Лабораторная посуда (стеклянная, фарфоровая, платиновая). Моющие средства. Нагревательные приборы. Почвенные мельницы. Весы. Правила работы с весами. Химические реактивы, их номенклатура. Правила работы. Приготовление растворов. Бумажные фильтры. Правила фильтрования. Прокаливание остатка. Центрифугирование, титрование.

Раздел 2. Почва как объект исследований. Классические и современные методы изучения элементарного состава почвы

Методы отбора проб и проведения химико-аналитического анализа при изучении особенностей почвы как объекта исследований. Уровни организации почвы и методы их изучения. Классические и современные методы изучения элементарного состава почвы. Достоинства и недостатки. Химические методы (гравиметрический, титриметрический). Виды титро-

вания. Инструментальные методы. Спектральные методы (Спектрофотометрия, фотоэлектродетекториметрия, Атомно-абсорбционная спектрометрия (метод ААС), Эмиссионная фотометрия пламени, Атомно-эмиссионная спектрофотометрия с возбуждением в электрической дуге постоянного тока в электрическом искровом разряде). Электрохимические методы (потенциометрия, кулонометрия, кондуктометрия, амперометрическое титрование). Ядерные методы. Схема валового состава почвы. Методы изучения содержания солей. Методы изучения состава обменных оснований

Раздел 3. Методы изучения минералогического состава почвы

Термический анализ почвы. Рентгеноструктурный анализ почвы. Электронная микроскопия. Типы электронных микроскопов. Микроморфологический метод исследований. Мезоморфологические исследования почв с использованием оптического микроскопа. Инфракрасная спектроскопия. Хромотография. Лизиметрический метод исследований.

Раздел 4. Методы изучения органического вещества почвы

Методы изучения гумуса (прямые и косвенные). Метод Густавсона, Кнопа-Сабанина, газовольнометрический метод, фотометрический и титриметрические методы исследований. Определение группового и фракционного состава гумуса. Методы изучения природы гумусовых веществ. Электрофорез и распределительная хромотография на бумаге при определении гумусовых веществ. Изучение динамики содержания органического вещества в почве. Методы определения общего азота в почве.

Раздел 5 Методы изучения почвенной биоты

Ученые, разработавшие почвенную микробиологию, зоологию, микологию. Питательные среды, стерелизация. Методы получения чистых культур и культивирования почвенных организмов. Исследование отдельных групп микроорганизмов. Методы исследования экологических функций почвенных микроорганизмов. Методы исследования биоценозов и биологической активности почвы. Экологические методы исследования почвенной биоты.

Раздел 6 Методы изучения физических свойств почвы

Гранулометрический состав почвы. Гравиметрический метод, Аэрометрический метод. Гранулометрия на основе закона Стокса. Метод пипетки.

Удельная поверхность почвы. Макро и микроагрегатный анализ почвы. Определение водопрочности агрегатов. Определение плотности твердой фазы. Определение порозности с помощью приборов.

Влажность почвы. Методы определения влажности (термостатно-весовой, химические). Потенциал почвенной влаги и методы его определения (тензиометрический, мембранного пресса, разряжения. Криоскопический, психрометрический и гигроскопический методы). Влажностепроводность, определение высоты капиллярного подъема воды, гидрологические характеристики, методы измерения испарения воды из почвы.

Водопроницаемость почв и грунтов. Полевые и лабораторные методы.

Раздел 7. Методы изучения физико-механических и реологических свойств почвы

Пластичность. Определение верхней и нижней границы пластичности (границы Аттеберга). Набухание, Усадка, липкость и методы их определения. Коэффициент трения. Сопротивление почв и грунтов сдвигу. Твердость и ее определение приборами разной конструкции. Расчет удельного сопротивления и тягловых усилий по твердости. Расчет тягловых сопротивлений по твердости почв.

Раздел 8. Экологический и системный подход при изучении почв

Трансектный и катенарные подходы в почвоведении. Балансовые расчеты. Методы диагностики почвообразовательных процессов по морфологическим признакам. Методы изучения физических свойств заболоченных, каменистых почв. Методы обоснования мелиоративных и агро-мелиоративных мероприятий. Методы изучения химических свойств почв и вод для обоснования проекта мелиорации.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины (модуля) «Методы почвенных и агрохимических исследований» используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно- семинарского и квази-профессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, наглядный материал
Практические занятия	Выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады, рефераты.
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного компьютерного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов, эссе по актуальной проблематике, оценки ответов обучающегося на коллоквиумах – рефераты, коллоквиум и эссе; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета и экзамена – теоретические вопросы, контролирующее теоретическое содержание учебного материала, задание, контролирующее практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины «Методы почвенных и агрохимических исследований».

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Методы почвенных и агрохимических исследований»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			Наименование	кол-во
1	Химический анализ почвы. Методы и методики. Единицы измерения. Требования к почвенной лаборатории, химической посуде и оборудованию	ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21	Контрольная работа 1	50
			Вопросы для зачета	9
			и экзамена	5
			Реферат	3
2	Почва как объект исследований. Классические и современные методы изучения элементарного состава почвы	ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21	Контрольная работа 1	50
			Вопросы для зачета	2
			и экзамена	10
			Реферат	3
3	Методы изучения минералогического состава почвы	ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21	Контрольная работа 1	50
			Вопросы для зачета	
			и экзамена	7
			Реферат	3
4	Методы изучения органического вещества почвы	ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21	Контрольная работа 1	50
			Вопросы для зачета	8
			и экзамена	5
			Реферат	3

5	Методы изучения почвенной биоты	ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21	Контрольная работа 1 Вопросы для зачета и экзамена Реферат	50 8 5 3
6	Методы изучения физических свойств почвы	ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21	Контрольная работа 1 Вопросы для зачета и экзамена Реферат	50 6 3
7	Методы изучения физико-механических и реологических свойств почвы	ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21	Контрольная работа 1 Вопросы для зачета и экзамена Реферат	50 3 4 3
8	Экологический и системный подход при изучении почв	ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21	Контрольная работа 8 Вопросы для зачета и экзамена Реферат Коллоквиумы	50 7 3 25

6.2.1. Перечень вопросов для зачета

1. Какие требования предъявляют к полевому и посадочному материалу в полевых опытах? Как рассчитать необходимое количество их для опыта? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
2. Расскажите о назначении защитных полос. Как их отбивают на зерновых и пропашных культурах? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
3. Расскажите о фенологических наблюдениях в опытах. (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
4. Какие вы знаете методы учета поврежденных растений болезнями и вредителями, а также в результате неблагоприятных погодных условий? (ПК-1, ПК-15)
5. Как проводят учет перезимовки озимых и многолетних трав? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
6. Как отбирают почвенные образцы до закладки опыта и в период вегетации растений? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
7. Как отбирают растительные образцы в период вегетации? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
8. Расскажите о прямом и косвенном методах учета урожайности в полевых опытах. (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
9. Как отбирают растительные пробы для определения структуры урожайности? Что показывает структура урожайности? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
10. Какие ошибки сопровождают полевой опыт и как они влияют на точность опыта и достоверность результатов? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
11. Что позволяет определить дисперсионный анализ? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
12. Какие основные статистические характеристики получают в дисперсионном анализе? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
13. Напишите последовательность расчетов в дисперсионном анализе по В. Н. Перегудову. (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
14. Напишите последовательность расчетов в дисперсионном анализе по Б. А. Доспехову. (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
15. Что такое корреляция и регрессия? Какие вопросы решаются с их помощью? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
16. Как определить простую прямолинейную корреляционную связь? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
17. Что такое индекс детерминации и как он определяется? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)

18. Расскажите о значении лизиметрического метода в агрохимии. (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
19. Расскажите о конструкции лизиметров. (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
20. Какие требования предъявляют к лизиметрам? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
21. Какие требования предъявляют к почвам, используемым в лизиметрах? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
22. В чем сходство и различие полевых и лизиметрических опытов? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
23. Как складывается водный баланс в лизиметрах? Как определить водный баланс территории страны? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
24. Как передвигаются катионы и анионы удобрений в лизиметрах? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
25. Как используют результаты лизиметрических опытов при составлении системы удобрения? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
26. Как используют анализ растений при изучении влияния почвы и удобрений на биохимические процессы в растениях? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
27. Произведите расчеты для определения выноса элементов питания урожайностью сельскохозяйственных культур. (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
28. Какие основные показатели характеризуют качество сельскохозяйственной продукции? (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
29. Перечислите основные приемы анализа растений. (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
30. Расскажите о подготовке растительных проб к анализу. (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)

6.2.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Методы и методики проведения химического анализа почвы. Единицы измерения (ПК-2)
2. Требования к почвенной лаборатории (ПК-2)
3. Химическая посуда (ПК-2)
4. Средства измерения в почвенной лаборатории (ПК-2)
5. Вспомогательное оборудование в почвенной лаборатории (ПК-2)
6. Особенности почвы как объекта исследования (ПК-2, ПК-13)
7. Классические методы исследования (гравиметрический и титриметрический) (ПК-2, ПК-13)
8. Спектрофотометрия в почвоведении (ПК-2, ПК-13)
9. Пламенная фотометрия в почвоведении (ПК-2, ПК-13)
10. Активационный анализ (ПК-2, ПК-13)
11. Электрохимические методы исследования в почвоведении (ПК-2, ПК-13)
12. Атомно-адсорбционная спектроскопия (ПК-2, ПК-13)
13. Атомно-эмиссионная спектрофотометрия с возбуждением в электрической дуге постоянного тока в электрическом искровом разряде (ПК-2, ПК-13)
14. Валовой анализ почвы (ПК-2, ПК-13)
15. Методы изучения состава обменных оснований (ПК-2, ПК-13)
16. Термический анализ почвы (ПК-2, ПК-13)
17. Рентгеноструктурный анализ почвы (ПК-2, ПК-13).
18. Электронная микроскопия. Типы электронных микроскопов (ПК-2, ПК-13).
19. Микроморфологический метод исследований (ПК-2, ПК-13).
20. Инфракрасная спектроскопия (ПК-2, ПК-13).
21. Хроматография (ПК-2, ПК-13, ПК-18).
22. Лизиметрический метод исследований (ПК-2, ПК-13, ПК-18).
23. Методы изучения гумуса (прямые и косвенные). (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
24. Определение группового и фракционного состава гумуса (ПК-2, ПК-13, ПК-18).

25. Электрофорез и распределительная хроматография на бумаге при определении гумусовых веществ (ПК-2, ПК-13, ПК-18).
26. Изучение динамики содержания органического вещества в почве (ПК-2, ПК-13, ПК-18).
27. Методы определения общего азота в почве (ПК-2, ПК-13, ПК-18).
28. Питательные среды, стерелизация (ПК-2, ПК-13, ПК-18).
29. Методы получения чистых культур и культивирования почвенных организмов (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
30. Исследование отдельных групп микроорганизмов (ПК-2, ПК-13, ПК-18).
31. Методы исследования экологических функций почвенных микроорганизмов (ПК-2, ПК-13, ПК-18).
32. Методы исследования биоценозов и биологической активности почвы (ПК-2, ПК-13, ПК-18).
33. Гранулометрический состав почвы. Гравиметрический метод, Аэрометрический метод. Гранулометрия на основе закона Стокса. Метод пипетки (ПК-2, ПК-13, ПК-18).
34. Макро и микроагрегатный анализ почвы (ПК-2, ПК-13, ПК-18).
35. Влажность почвы. Методы определения влажности (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
36. Потенциал почвенной влаги и методы его определения (ПК-2, ПК-13, ПК-18)
37. Влагопроводность, определение высоты капиллярного подъема воды, гидрологические характеристики, методы измерения испарения воды из почвы (ПК-2, ПК-13, ПК-18).
38. Водопроницаемость почв и грунтов. Полевые и лабораторные методы (ПК-2, ПК-13, ПК-18).
39. Пластичность. Определение верхней и нижней границы пластичности (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21)
40. Набухание, Усадка, липкость и методы их определения (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21).
41. Коэффициент трения. Сопротивление почв и грунтов сдвигу (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21).
42. Твердость и ее определение приборами разной конструкции (ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21).
43. Трансектный и катенарные подходы в почвоведении (ПК-2).
44. Балансовые расчеты. Методы диагностики почвообразовательных процессов по морфологическим признакам (ПК-2).
45. Методы изучения физических свойств заболоченных, каменистых почв (ПК-2).
46. Методы обоснования мелиоративных и агромелиоративных мероприятий (ПК-2)
47. Методы изучения химических свойств почв и вод для обоснования проекта мелиорации (ПК-2)

6.3. Шкала оценочных средств

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения, знания, умения и навыки, приобретаемые в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Учебная дисциплина имеет итоговый рейтинг 100 баллов, который складывается из рубежного (40 баллов), промежуточного (50 баллов) и поощрительного рейтинга (10 баллов). Итоговая оценка знаний по дисциплине определяется на основании перевода итогового рейтинга в 5-ти балльную шкалу с учетом соответствующих критериев оценки

6.3. 1. Шкала оценочных средств для зачета

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	- полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности методов почвенных и агрохимиче-	Тестовые задания (30-40 баллов); реферат (7-10 баллов);

	<p>ских исследований, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, взаимосвязанность природных и социально-экономических факторов в глобальном экологическом кризисе, условия формирования химического состава различных компонентов ландшафтов.</p> <p>- полное умение понимать геохимическую роль живого вещества как биотической компоненты биосферы и знать глобальный масштаб геохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов, а также видеть биогенную миграцию химических элементов в ландшафтах.</p> <p>- полное владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.</p>	<p>вопросы к зачету (38-50 баллов).</p>
--	---	---

<p>Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»</p>	<p>- хорошее знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности геохимии окружающей среды, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, взаимосвязанность природных и социально-экономических факторов в глобальном экологическом кризисе, условия формирования химического состава различных компонентов ландшафтов.</p> <p>- хорошее умение понимать геохимическую роль живого вещества как биотической компоненты биосферы и знать глобальный масштаб геохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов, а также видеть биогенную миграцию химических элементов в ландшафтах.</p> <p>- хорошее владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.</p>	<p>Тестовые задания (30-40 баллов);</p> <p>реферат (7-10 баллов);</p> <p>вопросы к зачету (38-50 баллов).</p>
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»</p>	<p>- поверхностное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности геохимии окружающей среды, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, взаимосвязанность при-</p>	<p>Тестовые задания (14-19 баллов);</p> <p>реферат (3-6 баллов);</p> <p>вопросы к зачету (18 - 24 баллов).</p>

	<p>родных и социально-экономических факторов в глобальном экологическом кризисе, условия формирования химического состава различных компонентов ландшафтов.</p> <p>- поверхностное умение понимать геохимическую роль живого вещества как биотической компоненты биосферы и знать глобальный масштаб геохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов, а также видеть биогенную миграцию химических элементов в ландшафтах.</p> <p>- поверхностное владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.</p>	
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»</p>	<p>– незнание терминологии дисциплины; приблизительное представление о предмете и методах дисциплины; отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала</p>	<p>Тестовые задания (менее 0-13 баллов);</p> <p>реферат (0-4);</p> <p>вопросы к зачету (менее 0-17 баллов).</p>

6.3. 1. Шкала оценочных средств для экзамена

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
<p>Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»</p>	<p>- полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности методов почвенных и агрохимических исследований, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработ-</p>	<p>Тестовые задания (30-40 баллов);</p> <p>реферат (7-10 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (38-50 баллов).</p>

	<p>ки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, взаимосвязанность природных и социально-экономических факторов в глобальном экологическом кризисе, условия формирования химического состава различных компонентов ландшафтов.</p> <ul style="list-style-type: none">- полное умение понимать геохимическую роль живого вещества как биотической компоненты биосферы и знать глобальный масштаб геохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов, а также видеть биогенную миграцию химических элементов в ландшафтах.- полное владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.	
--	--	--

<p>Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»</p>	<p>- хорошее знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности геохимии окружающей среды, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, взаимосвязанность природных и социально-экономических факторов в глобальном экологическом кризисе, условия формирования химического состава различных компонентов ландшафтов.</p> <p>- хорошее умение понимать геохимическую роль живого вещества как биотической компоненты биосферы и знать глобальный масштаб геохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов, а также видеть биогенную миграцию химических элементов в ландшафтах.</p> <p>- хорошее владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.</p>	<p>Тестовые задания (30-40 баллов);</p> <p>реферат (7-10 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (38-50 баллов).</p>
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»</p>	<p>- поверхностное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности геохимии окружающей среды, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, взаимосвязанность при-</p>	<p>Тестовые задания (14-19 баллов);</p> <p>реферат (3-6 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (18 - 24 баллов).</p>

	<p>родных и социально-экономических факторов в глобальном экологическом кризисе, условия формирования химического состава различных компонентов ландшафтов.</p> <p>- поверхностное умение понимать геохимическую роль живого вещества как биотической компоненты биосферы и знать глобальный масштаб геохимических процессов в биосферных циклах важнейших химических элементов, а также видеть биогенную миграцию химических элементов в ландшафтах.</p> <p>- поверхностное владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.</p>	
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»</p>	<p>– незнание терминологии дисциплины; приблизительное представление о предмете и методах дисциплины; отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала</p>	<p>Тестовые задания (менее 0-13 баллов);</p> <p>реферат (0-4);</p> <p>вопросы к экзамену (менее 0-17 баллов).</p>

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Основная учебная литература:

1. Степанцова Л.В. , Зайцева Г.А. УМК по дисциплине «Методы почвенных и агрохимических исследований», по направлению подготовки 05.03.06. Экология природопользования. – Мичуринск, 2022.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Степанцова Л.В., Зайцева Г.А. Краткий курс лекций / Учебно-методическое пособие по дисциплине «Методы почвенных и агрохимических исследований», по направлению подготовки 05.03.06. Экология природопользования. – Мичуринск, 2022.
2. Макаров, В.И. Инструментальные методы анализа растительных и почвенных образцов [Электронный ресурс] : учебное пособие для лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов / В.И. Макаров .— Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016 .— 70 с. : ил. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/363166>
3. Методы научных исследований [Электронный ресурс] / В.В. Шумаев, А.В. Поликанов, А.В. Мачнев, А.А. Орехов, Т.Г. Дорофеева, А.И. Зябиров .— Пенза : РИО ПГСХА, 2016 .— 246 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/565001>
4. Пономарев, Г.А. Лабораторные методы изучения минерального сырья [Электронный ресурс]: метод. Указания по лаб.методам изучения минер. Сырья / Г.А. Пономарева. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 18 с. – Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/186846>.
5. Методы палеоэкологических исследований [Электронный ресурс] / Г.А. Анциферова. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. – 42 с. - Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/310646>.
6. Полевые методы гидрогеологических исследований: профильная практика [Электронный ресурс] / Ю.М. Зинюков, С.П. Пасмарнова, Ю.А. Устименко. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015. – 51 с.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Степанцова Л.В., Зайцева Г.А. Практикум по дисциплине «Методы почвенных и агрохимических исследований», по направлению подготовки 05.03.06. Экология природопользования. – Мичуринск, 2023.

7.4. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)

4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечного текста ТОГБУК «Гамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	MicrosoftWindows, OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно

2	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
6	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. www.mcx.ru/ Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
3. www.economy.gov.ru Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации.
4. www.nlr.ru – Российская национальная библиотека.
5. www.nns.ru – Национальная электронная библиотека.
6. www.rsl.ru – Российская государственная библиотека....

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миров: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard<https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выпол-	Формируемые компетен-
---	---------------------	-----------------------------	-----------------------

		няемые с применением цифровой технологии	ции
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21,
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ПК-2, ПК-13, ПК-18, ПК-21,

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные занятия с обучающимися проводятся в закреплённых за кафедрой агрохимии, почвоведения и агроэкологии аудиториях университета согласно расписанию.

<p>Учебная аудитория для проведения практических занятий (комплексная научно-испытательная лаборатория сельскохозяйственной и пищевой продукции) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/12)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Весы RV 512 электронные (инв. № 1101043510); 2. Встряхиватель лабораторный (инв. № 1101043521); 3. Дистилляторы (инв. № 1101043526, 1101043527); 4. Дистиллятор ДЭ-10 (инв. № 2101045083); 5. Инфракрасный анализатор в комплекте с принадлежностями QA-262 «Инфрапид-61» (инв. № 2101043526); 6. Компьютер 486SX (инв. № 2101041854); 7. Компьютер C-650 (инв. № 2101042561); 8. Мельница ГНУ-1 зерновая (инв. № 2101041857); 9. МФУ HP LaserJet M1132 (инв. № 2101065561); 10. Нитратомер (инв. № 1101043520); 11. Плитка муфельная МИМП-0,1601 (инв. № 1101043529); 12. Пульт управления для «Минотавра-2» (инв. № 1101064128); 13. Рефрактометр ИРФ-454 Б2М (инв. № 1101043528); 14. pH-метр ЭВ-74 (инв. № 1101043516); 15. Сахариметр СУ-4 (инв. № 2101041851); 16. Система микроволновая «Минотавр-2» (инв. № 1101047486); 17. Системный комплект Intel Pentium G480 OEM, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows XP (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС. 4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194- 01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД. 5. Project Expert 7 (договор от 18.12.2012 № 0354/1П-06). 6. Audit Expert 4 Professional (договор от 18.12.2012 № 0354/1П-06). 7. Statistica Base 6 (договор от 12.01.2012 № 6/12/А) 8. Statistica Ultimate, контракт от 25.04.2016 №0364100000816000014, бессрочно; Statistica Ultimate, контракт от 05.05.2017 №0364100000817000006; Statistica Ultimate, контракт от 07.05.2018 №0364100000818000014).
---	--	---

	<p>мат. плата ASUS, монитор 19" Samsung (инв. № 2101045384);</p> <p>18. Столы лабораторные (инв. № 1101043227, 1101043228, 1101043229, 1101043230);</p> <p>19. Термостат ТС-1/80 (инв. № 1101043517);</p> <p>20. Фотоколориметр КФК-3 (инв. № 1101043530);</p> <p>21. Фотометр пламен. (инв. № 2101041853);</p> <p>22. Центрифуга (инв. № 1101041859);</p> <p>23. Шкафы вытяжные (инв. № 1101041835, 1101041858, 1101041860);</p> <p>24. Шкаф сушильный ШСО-80 (инв. № 1101043504).</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/7)</p>	<p>1. Аквадистиллятор ДЭ-10М (инв. № 21013400867)</p> <p>2. Весы электронные (инв. № 2101041902)</p> <p>3. МультиЦентрифуга СМ - 6М.01 (инв. № 2101065545, 2101065573)</p> <p>4. Фотометр пламенный авт. ФПА-2.01</p> <p>5. Экотест 120 (инв. № 2101043002)</p> <p>6. Баня водяная LOIP-212 (инв. № 11010472250)</p> <p>7. Баня песочная LOIP (инв. № 110104722709).</p> <p>8. Весы AKULAB ATL 220d4-1 аналитические (инв. № 1101047228)</p> <p>9. Весы AKULAB VIC 3 100 DI 20 (инв. № 110104721)</p> <p>10. Кондуктометр Анион 4120 (инв. № 1101047226)</p> <p>11. Магнитная мешалка MMS -3000 штативом (инв. № 1101047222, 1101047221, 1101047220, 1101047219, 1101047218)</p> <p>12. Нагревательная ИК-платформа 460*360*180 (инв. № 1101047214)</p>	

	<p>13. Перемешивающее устройство Loip LS 120 (инв. № 1101047223, 1101047215)</p> <p>14. Печь муфельная СНОЛ 10/11 В с устройством вытяжки (инв. № 1101047212)</p> <p>15. рН метр Ионметр-001 стац. (инв. № 1101047224)</p> <p>16. Стол лабораторный (инв. № 1101043565, 1101043563, 1101043562, 1101043561, 1101043560)</p> <p>17. Стол лабораторный с мойкой (инв. № 110103564)</p> <p>18. Термостат ТС -1/80 СПУ (инв. № 1101047213)</p> <p>19. Фотометр КФК-3 КМ (инв. № 1101047229)</p> <p>20. Шкаф ЛМФ (инв. № 1101044085)</p> <p>21. Шкаф ЛМФ730-3 (инв. № 1101044085)</p> <p>22. Шкаф огнестойкий (инв. № 1101043576, 1101043575)</p> <p>23. Шкаф стенной (инв. № 1101043582, 1101043581, 1101043580, 1101043579)</p> <p>24. Шкаф стенной закрытый (инв. № 1101043585, 1101043584)</p> <p>25. Шкаф сушильный ШС 80-01 (200С) (инв № 1101047211, 1101047217)</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/201)</p>	<p>1. Доска классная, стол адиторный, стул, шкаф</p>	
<p>Учебная аудитория</p>	<p>1. Жалюзи (инв. № 2101062728);</p>	

<p>для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/203)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Жалюзи (инв. № 2101062727); 3. Аппарат для встряхивания (инв. № 1101044851); 4. Весы ВЛК-500 (инв. № 1101044853); 5. Весы тарировочные ВЛКТ-2кг (инв. № 1101044856); 6. Встряхиватель лабораторный ЛМ-211 (инв. № 1101044931); 7. рН-метр ЭВ-74 (инв. № 1101044869); 8. Стойка сушильная (инв. № 1101044905, 1101044904); 9. Стол для весов (инв. № 1101044893); 10. Стол лабораторный (инв. № 110104918, 110104880, 110104879, 110104877, 110104875, 110104874, 110104873); 11. Стол лабораторный 800/900 (инв. № 110104933); 12. Стол моечный (инв. № 1101044890, 1101044889); 13. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044900, 1101044899, 1101044899); 14. Шкаф вытяжной (инв. № 1101043583); 25. Сушильный шкаф ЛП 33/2 (инв. № 1101043587). 	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/207)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Печь муфельная 4К/1100 (инв. № 1101044929); 2. Стойка сушильная (инв. № 1101044907, 1101044906); 3. Стол для весов (инв. № 1101044894); 4. Стол лабораторный (инв. № 1101044919, 1101044887, 1101044886, 1101044885, 1101044884, 1101044883, 1101044882, 1101044881); 5. Стол моечный (инв. № 1101044892, 1101044891); 6. Стол угловой (инв. № 	

	<p>1101044908); 7. Фотоколориметр КФК (инв. № 1101044866); 8. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044897, 1101044896); 9. Шкаф вытяжной ЛФ-312 (инв. № 1101044916); 10. Шкаф стенной (инв. № 1101044914, 1101043588); 11. Шкаф стенной закрыв. (инв. № 1101044902, 1101044901); 12. Шкаф термопр. (инв. № 1101044850).</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/210)</p>	<p>1. Компьютер Pentium-4 (инв. № 2101040657) 2. Компьютер С-1100 (инв. № 2101042621) 3. Принтер (№ 2101062001) 4. Сканер HP Scanjet (инв. № 2101060487) 5. Стойка компьютерная (инв. № 2101062655, 2101062654, 2101062653, 2101062651) 6. Компьютер Olivetti (инв. № 1101043664) 7. Компьютер Sempron (инв. № 1101041735, 1101041734, 1101041733, 1101041731, 1101041728, 1101041727) 8. Компьютер Core-2 DUO 1,86 (инв. № 1101041724) 9. Компьютер PCS 272 (инв. № 1101041722) 10. Компьютер PCS 286 (инв. № 1101041721) 11. Компьютер С-600 (инв. № 1101041723)</p>	<p>1. Microsoft Windows XP, 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС. 4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194- 01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), группо-</p>	<p>1. Стол СУ168 (инв. № 21013600294) 2. Компьютер "NL" в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (инв. №</p>	<p>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действи-</p>

<p>вых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239а)</p>	<p>41013401656, 41013401655, 41013401654, 41013401653, 41013401652, 41013401651, 41013401650, 41013401649, 41013401648, 41013401647, 41013401646, 41013401645, 41013401644, 41013401643, 41013401642) 3. Мультимедийный проектор NEC M230X (инв. № 41013401578) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>тельна бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16). 6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</p>
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)</p>	<p>1. Доска классная (инв. № 2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716) 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285) 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569) 6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/Wi Fi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186) 8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117) 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительно бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16). 6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий се-</p>	<p>1. Компьютер С2.67 (инв. № 2101043508, 2101043507, 21011043506, 21011043505,</p>	<p>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от</p>

<p>минарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/241)</p>	<p>2101043504, 21011043503) 2. Стол компьютерный (инв. № 1101061644) 3. Жалюзи (инв. № 211062722, 211062721)</p>	<p>04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/307)</p>	<p>1. Комплект лаборатория "Пчелка-хим." (инв. № 2101040652) 2. Комплект лаборатория "Пчелка-хим." (инв. № 2101040651) 3. Комплект практических по экологии (инв. № 2101040653) 4. Микроскоп (инв. № 2101060483, 2101060484)</p>	

Рабочая программа дисциплины «Методы почвенных и агрохимических исследований» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. № 998 (в ред. Приказа Минобрнауки России № 653 от 13.07.2017).

Авторы:

профессор кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, доктор биологических наук Степанцова Л.В.,



доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии Зайцева Г.А.



Рецензент:
профессор кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии, доктор с.-х. наук Ю.В. Гурьянова



Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 1 от 23 августа 2016г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №1 от 14 сентября 2016 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 1 от 23 сентября 2016 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 9 от 29 марта 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №9 от 18 апреля 2017 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 20 апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 6 от 9 апреля 2018 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №9 от 16 апреля 2018 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 10 от 26 апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 6 от 9 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №9 от 22 апреля 2019 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 6 от 9 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №9 от 20 апреля 2020 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии № 8 от 5 апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №9 от 19 апреля 2021 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии № 9 от 4 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №8 от 18 апреля 2022 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 11 от «05» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробιοтехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 11 от 19 июня 2023 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 22 июня 2023 г.).