

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 23 апреля 2025 г. № 08)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
_____ Р.А. Чмир
«23» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Растительная и почвенная диагностика в оптимизации минерального питания растений

Направление подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) Агрохимия и агропочвоведение

Квалификация магистр

Мичуринск, 2025 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Растительная и почвенная диагностика в оптимизации минерального питания растений» являются:

- формирование практических навыков выбора способов рационального использования удобрений;
- приобретение обучающимися представлений о технологии применения и внесения минеральных и органических удобрений в различных почвенно- климатических условиях, в зависимости от биологических особенностей сельскохозяйственных культур;
- получение знаний о действиях удобрений на урожай и качество растениеводческой продукции, экологическими аспектами применения удобрений и химических мелиорантов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Растительная и почвенная диагностика в оптимизации минерального питания растений» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули). Часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплины по выбору. (Б.1.В.ДВ.01.02).

Изучение дисциплины (модуля) «Растительная и почвенная диагностика в оптимизации минерального питания растений» основывается на знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: «Иностранный язык», «Информационные технологии», «История и методология научной агрономии», «Инновационные технологии в агрономии», «Системный анализ и основы моделирования экосистем», «Инструментальные методы исследований», «Современные проблемы в агропочвоведении и агрохимии», «История и методология воспроизводства почвы и системы удобрений», «Компьютерные технологии в агропочвоведении и агрохимии», «Агроэкологические показатели оценки земель», «Экологическое прогнозирование», «Состояние агроландшафтов и экологическая экспертиза земель», «Способы рационального использования и охрана земель», «Повышение устойчивости и продуктивности агроландшафтов», «Использование почвенных карт и картограмм в сельскохозяйственном производстве», «Современные методы учетов и наблюдений в агрохимии», «Агроландшафты по зонам страны».

Знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля) «Растительная и почвенная диагностика в оптимизации минерального питания растений» взаимодействуют со знаниями, умениями и навыками, полученными в процессе изучения дисциплин (модулей): «Способы рационального использования и охрана земель», «Эволюция почв», «Методы воспроизводства плодородия почв», «Интегрированная защита растений», «Экспериментальное изучение действия удобрений на урожай и его качество», «Методы диагностики и оценки состояния агроландшафтов», «Использование геоинформационных систем в агрохимических исследованиях почвы», «Системы искусственного интеллекта».

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 «Агроном» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «20» сентября 2021 г. № 644н).

Обобщенная трудовая функция – управление производством растениеводческой продукции

Трудовая функция – Проведение исследовательских работ в области агрономии в условиях производства (код D/03.7).

Трудовые действия:

- Информационный поиск инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с целью определения перспективных направлений исследований.

- Разработка программы исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства.

- Организация проведения экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства.

- Сбор и анализ результатов, полученных в опытах.

- Подготовка рекомендаций по внедрению в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных

Необходимые умения:

- Пользоваться специализированными электронными информационно-аналитическими ресурсами и геоинформационными системами при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии.

- Вести информационный поиск, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

- Определять перспективную тему исследований с учетом критического анализа полученной информации.

- Формулировать проблему, достижимую цель и задачи проведения исследований.

- Обосновывать методику проведения исследований.

- Контролировать закладку полевых опытов и уход за ними в соответствии с разработанной программой и методикой опытного дела.

- Производить учеты, в том числе учет урожая, наблюдений в опытах, заложенных в условиях производства, в соответствии с разработанной программой.

- Пользоваться методами математической статистики при анализе опытных результатов.

- Вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела.

- Обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики.

- Рассчитывать агрономическую, энергетическую, экономическую эффективности внедрения инноваций.

- Пользоваться специальным программным обеспечением при проведении статистической обработки результатов исследований и расчетов эффективности внедрения инноваций.

- Использовать прикладные программы для оформления докладов, презентаций, информационных обзоров по итогам исследований в области агрономии.

- Пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии.

Необходимые знания:

- Правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами, геоинформационными системами, используемыми при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии.

- Методика опытного дела в земледелии (агрономии).

- Техника закладки и проведения полевых опытов.
- Виды и методика проведения учетов и наблюдений в опыте.
- Современные технологии обработки и представления экспериментальных данных.
- Методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инноваций.
- Правила работы со специальным программным обеспечением при проведении статистической обработки результатов исследований и расчетов эффективности внедрения инноваций.
- Правила работы с прикладными программами для оформления докладов, презентаций, информационных обзоров по итогам исследований в области агрономии.
- Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии.
- Правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при планировании и проведении исследовательских работ в области агрономии.
- Требования охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

УК-1 - способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ПКР-7 - способен разработать модели продукционного процесса агроэкосистем различного уровня

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление					
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. ИД-1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Не может анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Слабо анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Хорошо анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Отлично анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.
	УК-1.2. ИД-2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на	Не может осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе	Не достаточно четко осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной	Достаточно быстро осуществляет поиск вариантов решения поставленной	Успешно осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной

	основе доступных источников информации. задачи.	доступных источников информации. задачи.	ситуации на основе доступных источников информации. задачи.	проблемной ситуации на основе доступных источников информации. задачи.	ситуации на основе доступных источников информации. задачи.
	УК-1.3. ИД-3 Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	Не может определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	Слабо определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	Достаточно быстро определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	Успешно определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения
	УК-1.4. ИД-4 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательно сть шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношени я участников этой деятельности	Не может разработать стратегию достижения поставленной цели как последовательно сть шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношени я участников этой деятельности	Не достаточно четко разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательн ость шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношен ия участников этой деятельности	Достаточно грамотно разрабатывае т стратегию достижения поставленно й цели как последовател ьность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотнош ения участников этой деятельности	Очень грамотно, разрабатыва ет стратегию достижения поставленно й цели как последовате льность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемо й деятельност и и на взаимоотно шения участников этой деятельност и

Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический –

<p>Разработка и освоение экологически безопасных агротехнологий, позволяющих снизить экономические и экологические риски производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции. Разработка проектов оптимизации почвенного плодородия различных агроландшафтов. Разработка агроэкологических и мелиоративных группировок земель. Проектирование наукоемких агротехнологий. Эколого-экономическая оценка адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Агроэкологическая оценка средств химизации земледелия. Разработка моделей продукционного процесса агроэкосистем различного уровня. Проведение агроэкологического мониторинга сельскохозяйственных угодий. Разработка методов снижения загрязнения почв и их реабилитации. Разработка и составление электронных карт, книг истории полей</p>					
<p>Объект или область знания – Агроландшафты и агроэкосистемы; почвы, режимы и процессы их функционирования; сельскохозяйственные угодья и культуры; удобрения, средства защиты растений и мелиоранты; технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции; сохранение и воспроизводство плодородия почв; агроэкологические модели.</p>					
ПКР-7. Способен разработать модели продукционного процесса агроэкосистем различного уровня	ПК-7 ИД-1 Разрабатывает модели продукционного процесса агроэкосистем различного уровня	Не разрабатывает модели продукционного процесса агроэкосистем различного уровня	Не всегда разрабатывает модели продукционного процесса агроэкосистем различного уровня	Хорошо разрабатывает модели продукционного процесса агроэкосистем различного уровня	Отлично разрабатывает модели продукционного процесса агроэкосистем различного уровня

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

- сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции;

уметь:

- самостоятельно выполнять научные исследования с использованием современных методов и технологий;

владеть:

- готовностью применять разнообразные методологические подходы к проектированию агротехнологий и моделированию агроэкосистем, оптимизации почвенных условий, систем применения удобрений для различных сельскохозяйственных культур.

3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		
	УК-1	ПКР-07	общее количество

			компетенци й
Раздел 1. Введение в развитие диагностики питания.			
Тема 1. Введение в развитие диагностики питания.	+	+	2
Раздел 2. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.			
Тема 1. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений	+	+	2
Тема 2. Агрохимические свойства почвы в связи с применением удобрений.	+	+	2
Раздел 3. Визуальная диагностика питания растений. Определение симптомов недостатка элементов питания.			
Тема 1. Визуальная диагностика питания растений.	+	+	2
Тема 2. Определение симптомов недостатка элементов питания.	+	+	2
Раздел 4. Основные направления совершенствования диагностических исследований в современном земледелии.			
Тема 1. Основные направления совершенствования диагностических исследований	+	+	2
Тема 2. Направления совершенствования диагностических исследований в современном земледелии.	+	+	2
Раздел 5. Основные принципы почвенно-растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Принципы почвенно – растительной диагностики минерального питания растений.			
Тема 1. Основные принципы почвенно-растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур.	+	+	2
Тема 2. Принципы почвенно – растительной диагностики минерального питания растений.	+	+	2
Раздел 6. Химический анализ почвы и растений как методы диагностики питания сельскохозяйственных культур и установления их потребности в удобрениях.			
Тема 1. Химический анализ почвы как метод диагностики	+	+	2
Тема 2. Химический анализ растений как методы диагностики питания сельскохозяйственных культур	+	+	2
Тема 3. Установления потребности почвы и растений в удобрениях.	+	+	2
Раздел 7. Почвенная диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур.			
Тема 1. Почвенная диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур.	+	+	2
Раздел 8. Корректировка доз удобрений в зависимости от результатов почвенно- растительной	+	+	2

диагностики.			
Тема 1. Корректировка доз удобрений в зависимости от результатов почвенно-растительной диагностики.	+	+	2

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 акад. часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения 1 семестр	По заочной форме обучения 1 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем		
Аудиторные занятия, из них	28	12
Лекции	14	4
Практические занятия	14	8
Самостоятельная работа	53	87
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	20	27
подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам ...	20	20
выполнение индивидуальных заданий	8	20
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	5	20
Контроль	27	9
Вид итогового контроля	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. Введение в развитие диагностики питания.			
	Тема 1. Введение в развитие диагностики питания.	1	1	УК-1, ПКР-07
2	Раздел 2. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.			
	Тема 1. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.	1		УК-1, ПКР-07
3	Раздел 3. Визуальная диагностика питания растений. Определение симптомов			

	недостатка элементов питания.			
	Тема 1. Визуальная диагностика питания растений.	2	1	УК-1, ПКР-07
	Тема 2. Определение симптомов недостатка элементов питания.	1		УК-1, ПКР-07
4	Раздел 4. Основные направления совершенствования диагностических исследований в современном земледелии.			
	Тема 1. Основные направления совершенствования диагностических исследований	1		УК-1, ПКР-07
	Тема 2. Направления совершенствования диагностических исследований в современном земледелии.	1	1	УК-1, ПКР-07
5	Раздел 5. Основные принципы почвенно-растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Принципы почвенно – растительной диагностики минерального питания растений.			
	Тема 1. Основные принципы почвенно-растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур.	2		УК-1, ПКР-07
	Тема 2. Принципы почвенно – растительной диагностики минерального питания растений.	1		УК-1, ПКР-07
6	Раздел 6. Химический анализ почвы и растений как методы диагностики питания сельскохозяйственных культур и установления их потребности в удобрениях.			УК-1, ПКР-07
	Тема 1. Химический анализ почвы и растений как метод диагностики питания сельскохозяйственных культур	1		
	Тема 2. Установления потребности почвы и растений в удобрениях.	1	1	УК-1, ПКР-07
7	Раздел 7. Почвенная диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур.			
	Тема 1. Почвенная диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур.	1		УК-1, ПКР-07
8	Раздел 8. Корректировка доз удобрений в зависимости от результатов почвенно-растительной диагностики.			
	Тема 1. Корректировка доз удобрений в зависимости от результатов почвенно-растительной диагностики.	1		УК-1, ПКР-07
	Итого	14	4	

4.3. Практические занятия

№ разде ла	Наименование занятия	Объем в академ. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Техника безопасности при работе в агрохимической лаборатории	2	1	УК-1, ПКР-07
2	Изучение физико-химических свойств минеральных удобрений	2		УК-1, ПКР-07
3	Визуальная диагностика питания растений. Определение симптомов недостатка элементов питания.	2	1	УК-1, ПКР-07
4	Основные направления совершенствования диагностических исследований в современном земледелии.	2	1	УК-1, ПКР-07
4	Составление агрохимических картограмм по результатам обследования почв	2	1	УК-1, ПКР-07
5	Основные принципы почвенно-растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур.	2	1	УК-1, ПКР-07
6	Химический анализ почвы и растений как методы диагностики питания сельскохозяйственных культур и установления их потребности в удобрениях.	1	1	УК-1, ПКР-07
7	Почвенная диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур.	1	1	УК-1, ПКР-07
8	Корректировка доз удобрений в зависимости от результатов почвенно-растительной диагностики.		1	УК-1, ПКР-07
	Итого:	14	8	

4.4. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем в акад. часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Раздел 1.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	4
	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию	2	2

	(выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена		
Раздел 2.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	4
	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	2	2
Раздел 3.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	4
	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	2	4
Раздел 4.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	4
	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	2	4
Раздел 5.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	2
	Выполнение индивидуальных заданий	2	4
	подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	2	4
Раздел 6.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	1	1
	Выполнение индивидуальных заданий	1	4
	подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	1	2
Раздел 7.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2

Раздел 8.	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	1	
	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	
Раздел 8.	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	1	
	Выполнение индивидуальных заданий	1	1
	подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	1	
	Итого	53	87
КСР		36	9

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

1. Невзоров А.И. Учебно-методическое пособие по выполнению практических занятий по дисциплине «Растительная и почвенная диагностика в оптимизации минерального питания растений» по направлению подготовки 35.04.03. «Агрохимия и агропочвоведение». – Мичуринск, 2025.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

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

4.7. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в развитие диагностики питания

Тема 1. Введение в развитие диагностики питания

Начиная с 60-х годов прошлого столетия широкое распространение получил комплексный подход к проблеме оптимизации минерального питания растений. Для диагностики обеспеченности культур минеральным питанием стал использоваться комплексный метод анализа почв и растений. Ю.И. Ермохиным и учениками (И.В. Науменко, Л.М. Лихоманова, С.Д. Масалкиным, Н.К. Трубиной, И.А. Бобренко, В.П. Корминым, Е.Г. Бобренко, Н.В. Михальской и др.) была разработана почвенно-растительная оперативная диагностика «ПРОД» более чем для 35 сельскохозяйственных культур.

Раздел 2. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.

Тема 1. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.

Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений. Состав почвы. Минеральная и органическая части почвы, их роль в плодородии почв и питании растений. Потенциальное и эффективное плодородие почвы. Поглощительная способность, реакция и буферность почвы их роль в питании растений и применении удобрений. Агрохимическая характеристика основных типов почв РФ. Состав поглощенных ионов в разных почвах.

Раздел 3. Визуальная диагностика питания растений. Определение симптомов недостатка элементов питания.

Тема 1. Визуальная диагностика питания растений. Определение симптомов недостатка элементов питания.

Многолетние эксперименты показали, что для эффективного применения удобрений, своевременного и точного исправления условий питания, определения величины урожая и его качества задолго до уборки культур необходимо применение комплексного метода почвенно-растительной диагностики, который включает в себя три блока:

1) установление обеспеченности растений элементами питания до посева на основе химического анализа почвы и расчет доз удобрений для предпосевного внесения (система ПД - почвенная диагностика);

2) контроль питания растений в период их активного роста и развития с помощью листовой (тканевой) диагностики и установление возможных нарушений в обеспечении культур элементами питания и проведения необходимых подкормок (система РД - растительная диагностика);

3) прогнозирование величины урожая и его качества по установленным формулам на ранних стадиях развития растений.

Химическая мелиорация почв. Известкование кислых почв. Влияние известкования на свойства почвы и урожай с.-х. культур. Оценка степени кислотности и нуждаемости в известковании. Агроэкологические требования к известковым удобрениям и технология их применения. Дозы извести. Известковые удобрения. Гипсование солонцовых почв. Применение гипса для удобрений бобовых культур.

Раздел 4. Основные направления совершенствования диагностических исследований в современном земледелии.

Тема 1. Основные направления совершенствования диагностических исследований в современном земледелии.

Роль азота в жизни растений. Азотные удобрения. Азотное питание растений. Физиологические и агрохимические основы применения азотных удобрений. Получение, состав, свойства, аммиачных, аммонийных, амидных и нитратных азотных удобрений. Превращение разных форм азотных удобрений в почве и особенности их применения.

Роль фосфора в жизни растений. Фосфорные удобрения, агрохимические и физиологические основы их применения. Сырьевые ресурсы для производства фосфорных удобрений. Суперфосфат, фосфоритная мука, получение, состав, свойства, превращение в почве и условия эффективного их применения.

Роль калия в жизни растений. Калийные удобрения, физиологические и агрохимические основы их применения. Сырьевая база, получение, свойства взаимодействие с почвой и особенности их применения.

Физиолого-биохимическая роль основных незаменимых микроэлементов (Zn, Cu, Co, B, Mo, Mn) в жизни растений. Микроудобрения, физиологические и агрохимические основы их применения, виды, формы, способы и дозы применения. Действие микроудобрений на урожай и качество с.-х. культур.

Комплексные удобрения, состав, свойства, условия эффективного применения. Смешивание удобрений.

Раздел 5. Основные принципы почвенно-растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Принципы почвенно – растительной диагностики минерального питания растений.

Тема 1. Основные принципы почвенно-растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Принципы почвенно – растительной диагностики минерального питания растений.

Предмет, объекты, методы и задачи почвенно-растительной диагностики. Состояние почвенно-растительной диагностики в России и в других странах. Основоположник

агрохимии Ж.Б. Буссенго. Роль зарубежных и русских ученых в развитии почвенно-растительной диагностики. Академик Прянишников Д.Н. как основоположник отечественной агрохимии и научной агрохимической школы.

Раздел 6. Химический анализ почвы и растений как методы диагностики питания сельскохозяйственных культур и установления их потребности в удобрениях.

Тема 1. Химический анализ почвы и растений как методы диагностики питания сельскохозяйственных культур и установления их потребности в удобрениях.

Химический состав растений и качество урожая, их изменение в зависимости от почвенно-климатических условий и питания растений. Современное представление о поглощении элементов питания растениями. Взаимосвязь корневого и воздушного питания. Влияние условий выращивания сельскохозяйственных культур на урожай и его качество.

Раздел 7. Почвенная диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур.

Тема 1. Почвенная диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур.

Вынос элементов питания, поступление питательных веществ в разные периоды роста и развития растений. Диагностика минерального питания растений и способы его регулирования с помощью удобрений.

Раздел 8. Корректировка доз удобрений в зависимости от результатов почвенно-растительной диагностики.

Тема 1. Корректировка доз удобрений в зависимости от результатов почвенно-растительной диагностики.

Научные основы системы применения удобрений. Технология применения минеральных и органических удобрений. Агротехнические и агроэкологические требования. Дозы сроки и способы внесения органических и минеральных удобрений. Технология применения твердых и жидких органических удобрений. Методы расчета доз удобрений. Разработка системы применения удобрений для садовых культур. Корректировка доз удобрений в зависимости от результатов почвенно - растительной диагностики.

Доступность растениям питательных веществ из разных минеральных и органических удобрений. Применение их в сельском хозяйстве, способы их приготовления и применения. Зеленое удобрение. Сочетание органических и минеральных удобрений.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины (модуля) «Растительная и почвенная диагностика в оптимизации минерального питания растений» 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 «Растительная и почвенная диагностика в оптимизации минерального питания растений».

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Растительная и почвенная диагностика в оптимизации минерального питания растений»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Введение в развитие диагностики питания.	УК-1, ПКР-07	Тест Реферат Вопросы для экзамена	20 1 3
2	Раздел 2. Агрохимические свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.	УК-1, ПКР-07	Тест Реферат Вопросы для экзамена	28 1 7
3	Раздел 3. Визуальная диагностика питания растений. Определение симптомов недостатка элементов питания.	УК-1, ПКР-07	Тест Реферат Вопросы для экзамена	32 1 5
4	Раздел 4. Почвенная диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур.	УК-1, ПКР-07	Тест Реферат Вопросы для экзамена	20 1 6
5	Раздел 5. Основные принципы почвенно- растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур. Принципы почвенно – растительной диагностики минерального питания растений.	УК-1, ПКР-07	Тест Реферат Вопросы для экзамена	24 1 4
6	Раздел 6. Химический анализ почвы и растений как методы диагностики питания сельскохозяйственных культур и установления их потребности в удобрениях.	УК-1, ПКР-07	Тест Реферат Вопросы для экзамена	26 1 6
7	Раздел 7. Почвенная диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур.	УК-1, ПКР-07	Тест Реферат Вопросы для экзамена	28 1 5

8	Раздел 8.Корректировка доз удобрений в зависимости от результатов почвенно- растительной диагностики.	УК-1, ПКР-07	Тест Реферат Вопросы для экзамена	22 1 4
---	---	--------------	--	--------------

6.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Производство сельскохозяйственной продукции в РФ. УК-1, ПКР-07
2. Задачи диагностики минерального питания растений. УК-1, ПКР-07
3. Производство и применение минеральных удобрений. Стратегия развития химизации в РФ. УК-1, ПКР-07
4. Основные направления совершенствования агрохимических исследований в современном земледелии. УК-1, ПКР-07
5. Роль элементов питания в формообразовательных процессах растений. УК-1, ПКР-07
6. Стратегия сохранения и повышения плодородия почв. Совершенствование методов агрохимических исследований. УК-1, ПКР-07
7. Влияние минерального питания на структуру и качество урожая. УК-1, ПКР-07
8. Физиологические основы применения удобрений. УК-1, ПКР-07
9. Принципы и возможности растительной диагностики как метода агрохимии. УК-1, ПКР-07
10. Система аналитического контроля агрохимических объектов и её совершенствование. УК-1, ПКР-07
11. Методы растительной диагностики. УК-1, ПКР-07
12. Визуальная диагностика минерального питания растений. УК-1, ПКР-07
13. Внешние признаки недостатка отдельных элементов питания у растений. УК-1, ПКР-07
14. Симптомы недостатка основных элементов питания. УК-1, ПКР-07
15. Основные принципы почвенно-растительной диагностики питания сельскохозяйственных культур. УК-1, ПКР-07
16. Экспресс-метод определения элементов питания в растениях. УК-1, ПКР-07
17. Определение нитратов в растениях. УК-1, ПКР-07
18. Химическая диагностика минерального питания растений. УК-1, ПКР-07
19. Листовая диагностика. Принцип отбора проб для листовой диагностики. УК-1, ПКР-07
20. Совершенствование системы агрохимического обслуживания сельскохозяйственного производства и контроль за состоянием земель сельскохозяйственного значения УК-1, ПКР-07
21. Особенности питания растений в разные периоды их роста и развития. УК-1, ПКР-07
22. Минеральное питание с.-х. культур и экологическая безопасность продукции. УК-1, ПКР-07
23. Функциональная диагностика минерального питания растений. УК-1, ПКР-07
24. Признаки азотного, фосфорного, калийного и кальциевого голодания у различных сельскохозяйственных культур и меры борьбы с голоданием. УК-1, ПКР-07
25. Фенолого - биометрический метод в растительной диагностике. УК-1, ПКР-07
26. Минеральное питание и структура урожая. УК-1, ПКР-07
27. Диагностика питания растений и качество урожая. УК-1, ПКР-07
28. Уровни-параметры содержания макро- и микроэлементов в растениях УК-1, ПКР-07

29. Способы интерпретации данных растительной диагностики. УК-1, ПКР-07
30. Химические анализы, используемые в почвенной диагностике. УК-1, ПКР-07
31. Обеспеченность минеральным питанием культур по результатам растительной диагностики УК-1, ПКР-07
32. Расчёт норм удобрений по результатам почвенной и растительной диагностик. Сравнение разных методов расчёта. УК-1, ПКР-07
33. Контроль качества зерна и потребность растений в азотных подкормках УК-1, ПКР-07
34. Загрязнение сельскохозяйственной продукции нитратами. Контроль за их содержанием УК-1, ПКР-07
35. Загрязнение сельскохозяйственной продукции радионуклидами и тяжёлыми металлами. УК-1, ПКР-07
36. Оптимальные уровни содержания питательных веществ в почве под основными с.-х. культурами. УК-1, ПКР-07
37. Экологически безопасные дозы удобрений под основные с.-х. культуры. УК-1, ПКР-07
38. Обеспеченность минеральным питанием с.-х. культур с учётом результатов почвенно-растительной диагностики. УК-1, ПКР-07
39. Оценка разных методов расчёта доз удобрений при их выборе. УК-1, ПКР-07
40. Агрохимические картограммы, их виды и применение. УК-1, ПКР-07

6.3. Шкала оценочных средств

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения, знания, умения и навыки, приобретаемые обучающимися 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.

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> - полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности современных проблем в растительной и почвенной диагностики в оптимизации минерального питания растений, сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции; - полное умение самостоятельно выполнять научные исследования с использованием современных методов и технологий; - полное владение готовностью применять 	<p>Тестовые задания (30-40 баллов);</p> <p>реферат (7-10 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (38-50 баллов).</p>

	разнообразные методологические подходы к проектированию агротехнологий и моделированию агроэкосистем, оптимизации почвенных условий, систем применения удобрений для различных сельскохозяйственных культур.	
Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> - знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности современных проблем в растительной и почвенной диагностики в оптимизации минерального питания растений, сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции; - умение самостоятельно выполнять научные исследования с использованием современных методов и технологий; - владение готовностью применять разнообразные методологические подходы к проектированию агротехнологий и моделированию агроэкосистем, оптимизации почвенных условий, систем применения удобрений для различных сельскохозяйственных культур. 	<p>Тестовые задания (20-30 баллов);</p> <p>реферат (5-9 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (25-35 баллов).</p>
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> - поверхностное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности современных проблем в растительной и почвенной диагностики в оптимизации минерального питания растений, сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции; - поповерхностное умение самостоятельно выполнять научные исследования с использованием 	<p>Тестовые задания (14-19 баллов);</p> <p>реферат (3-6 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (18 - 24 баллов).</p>

	современных методов и технологий; - поверхностное владение готовностью применять разнообразные методологические подходы к проектированию агротехнологий и моделированию агроэкосистем, оптимизации почвенных условий, систем применения удобрений для различных сельскохозяйственных культур.	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворитель но»	– незнание терминологии дисциплины; приблизительное представление о предмете и методах дисциплины; отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала	Тестовые задания (менее 0-13 баллов); реферат (0-4); вопросы к экзамену (менее 0-17 баллов).

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. Невзоров А.И. Краткий курс лекций / Учебно-методическое пособие по дисциплине «Растительная и почвенная диагностика в оптимизации минерального питания растений», по направлению подготовки 35.04.03. «Агрохимия и агропочвоведение». – Мичуринск, 2025.

7.2. Методические указания по освоению дисциплины

1. Невзоров А.И. Учебно-методическое пособие по выполнению практических занятий по дисциплине «Растительная и почвенная диагностика в оптимизации минерального питания растений» по направлению подготовки 35.04.03. «Агрохимия и агропочвоведение». – Мичуринск, 2025.

7.3. 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.

7.3.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. 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 09.04.2024 № 04-УТ/2024)
3. 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 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.02.2024 № 101/НЭБ/4712-п)
7. 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 «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.3.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

7.3.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)
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>

7.3.4. 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	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 09.12.2024 № б/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для	АО «Антиплаги	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО

	обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru)	ат» (Россия)			«Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.3.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>

7.3.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

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

7.3.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины Растительная и почвенная диагностика в оптимизации минерального питания растений

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	УК-1	ИД-1 _{УК-1} ИД-2 _{УК-1}
	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ПКР-7	ИД-1 _{ПКР-7}

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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

Учебная	1. Ноутбук Samsung R 528	
---------	--------------------------	--

<p>аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/18)</p>	<p>процессор Celeron (R) Dual-Core CPU (инв. № 000002101045200) 2. Проектор BenQ MP 575 (инв. № 000002101045199) 3. Доска классная Brauberg 4. Проекционный экран Lumien</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 для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/207)</p>	<p>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. № 1101044908); 7. Фотоколориметр КФК (инв. № 1101044866);</p>	

	<p>8. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044897, 1101044896);</p> <p>9. Шкаф вытяжной ЛФ-312 (инв. № 1101044916);</p> <p>10. Шкаф стенной (инв. № 1101044914, 1101043588);</p> <p>11. Шкаф стенной закрыв. (инв. № 1101044902, 1101044901);</p> <p>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)</p> <p>2. Компьютер C-1100 (инв. № 2101042621)</p> <p>3. Принтер (№ 2101062001)</p> <p>4. Сканер HP Scanjet (инв. № 2101060487)</p> <p>5. Стойка компьютерная (инв. № 2101062655, 2101062654, 2101062653, 2101062651)</p> <p>6. Компьютер Olivetti (инв. № 1101043664)</p> <p>7. Компьютер Sempron (инв. № 1101041735, 1101041734, 1101041733, 1101041731, 1101041728, 1101041727)</p> <p>8. Компьютер Core-2 DUO 1,86 (инв. № 1101041724)</p> <p>9. Компьютер PCS 272 (инв. № 1101041722)</p> <p>10. Компьютер PCS 286 (инв. № 1101041721)</p> <p>11. Компьютер C-600 (инв. № 1101041723)</p>	<p>1. Microsoft Windows XP, 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> <p>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.</p> <p>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 самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)</p>	<p>1. Доска классная (инв. № 2101063508)</p> <p>2. Жалюзи (инв. № 2101062717)</p> <p>3. Жалюзи (инв. № 2101062716)</p> <p>4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285)</p> <p>5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569)</p>	<p>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> <p>3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282);</p> <p>4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная).</p> <p>5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).</p>

	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.	6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)
--	---	---

Рабочая программа дисциплины «Растительная и почвенная диагностика в оптимизации минерального питания растений» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 700 от 26.07.2017

Автор: Невзоров А.И., доцент кафедры "Агрохимии, почвоведения и агроэкологии"

Рецензент: Н.А. Полянский, доцент кафедры технологии, хранения и переработки продукции растениеводства

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 дополнена и переработана в соответствии с ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 7 от 10 марта 2020 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 переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 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 протокол № 11 от 15 июня 2021г

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 11 от 21 июня 2021г

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 10 от 24 июня 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 «5» июня 2023 г.

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

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 11 от «13» мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 10 от 20 мая 2024г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол № 09 от 1 апреля 2025 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 08 от 21 апреля 2025г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 08 от 23 апреля 2025 г.).

Оригинал документа хранится на кафедре агрохимии, почвоведения и агроэкологии