

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

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол №8 от 23 апреля 2025 г.)

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

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ И ЕГО КАЧЕСТВО»**

Направление подготовки - 35.04.04. Агрономия  
Направленность (профиль) - Агрономия  
Квалификация выпускника- магистр

Мичуринск, 2025 г.

## **1. Цель освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Экспериментальное изучение действия удобрений на урожай и его качество» являются:

- формирование у обучающихся представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по экспериментальному изучению действия удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур;
- приобретение теоретических основ изменения особенностей минерального питания различных растений при использовании органических и минеральных удобрений;
- изучение дисциплины позволит студентам овладеть методами и способами внесения удобрений с целью повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- практическое освоение видов, свойств, классификации, форм и способов применения удобрений, экономической эффективности, а также технологий хранения, подготовки и внесения минеральных и органических удобрений;
- изучение минерального питания растений и методов его регулирования, свойств почв в качестве источника питания этих культур и применения удобрений.

При освоении дисциплины учитываются трудовые функции следующего профессионального стандарта «Агроном» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от России от «20» сентября 2021 г. № 644н).

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Согласно учебному плану дисциплина (модуль) «Экспериментальное изучение действия удобрений на урожай и его качество» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками образовательных отношений Б1.В.ДВ.03.01 по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия.

Данная дисциплина тесно взаимосвязана с такими дисциплинами как: «Информационные технологии», «Современные проблемы в агрономии».

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины способствуют успешному изучению следующих дисциплин: «Интродукция нетрадиционных сельскохозяйственных культур», а также при прохождении производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, производственной практики НИР.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, 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 РФ от России от «20» сентября 2021 г. № 644н).

Обобщенная трудовая функция - Управление производством растениеводческой продукции

Трудовая функция - Разработка стратегии развития растениеводства в организации (код – D/01.7).

Трудовые действия:

Планирование урожайности сельскохозяйственных культур для ресурсного обеспечения производственного процесса

Разработка системы мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции

Определение направлений совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей

Трудовая функция - Координация текущей производственной деятельности в соответствии со стратегическим планом развития растениеводства (код –D/02.7).

Трудовые действия:

Обеспечение производства высококачественными семенами, удобрениями, ядохимикатами, организация их рационального использования

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

Трудовые действия:

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### **Универсальные;**

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

#### **Профессиональные;**

ПК – 15 - способен разрабатывать и реализовывать экологически безопасные приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	ИД-1 УК-1.1. 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.
	ИД-2 УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников	Не может осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников	Не достаточно четко осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников	Достаточно быстро осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников	Успешно осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников

	информации	информации	доступных источников информации	источников информации	информации
	ИД-3 УК-1.3. 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 определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения
	ИД-4 УК-1.4. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	Не может грамотно, разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	Не достаточно грамотно, логично, аргументировано разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	Достаточно грамотно, логично, аргументировано разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	Очень грамотно, логично, аргументировано Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
ПК-15. Способен разрабатывать и реализовывать экологически безопасные приемы и	ПК-15.1. Разрабатывает и реализует экологически безопасные приемы и	Не умеет разрабатывать и реализовать экологически безопасные	Плохо умеет разрабатывать и реализовать экологически безопасные	Хорошо умеет разрабатывать и реализовать экологически	Отлично умеет разрабатывать и реализовать экологически безопасные

технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности	технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности	приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности	приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности	безопасные приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности	приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности
--	--	---	---	--	---

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- как использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности
- как создавать модели возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта
- требования охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей
- как разрабатывать и реализовывать экологически безопасные приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности

Уметь:

- использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности
- подбирать поставщиков и заключать договоры на поставку семян, удобрений, ядохимикатов
- создавать модели возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта
- осуществлять оперативное регулирование хода производства растениеводческой продукции
- разрабатывать и реализовывать экологически безопасные приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности

Владеть:

- современными методами решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности
- моделями возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта
- способами разрабатывать и реализовывать экологически безопасные приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности

### **3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций**

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

	УК -1	ПК - 15	количество компетенций
Раздел 1. Экспериментальное изучение действия удобрений на урожай и его качество	+	+	2
Раздел 2. Питание и удобрения, их классификация, химические свойства, особенности применения под эти культуры.	+	+	2
Раздел 3. Расчет доз удобрений на прибавку урожая	+	+	2
Раздел 4. Расчет доз удобрений на планируемый урожай	+	+	2
Раздел 5. Анализ полученных данных по результатам проводимых расчетов	+	+	2

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа.

Виды занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения 4 семестр	по заочной форме обучения 2 курс
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем	12	10
Аудиторные занятия, в т.ч.	12	10
лекции	4	2
практические занятия	8	8
Самостоятельная работа, т.ч.	60	58
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	24	28
подготовка к практическим занятиям, защите реферата	16	10
выполнение индивидуальных заданий	10	10
подготовка к модульному компьютерному тестированию, сдаче зачета	10	10
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

##### 4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Тема 1. Экспериментальное изучение действия удобрений на урожай и его качество	2	1	УК -1, ПК-15
2	Тема 1. Питание и удобрения, их классификация, химические свойства, особенности применения под	2	1	УК -1, ПК-15

	нетрадиционные культуры.			
	Итого:	4	2	

### 4.3 Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Изучение действия удобрений на урожай сельскохозяйственных культур и его качество	2	2	УК -1, ПК-15
2	Расчет доз удобрений на прибавку урожая	2	2	УК -1, ПК-15
2	Расчет доз удобрений на планируемый урожай	2	2	УК -1, ПК-15
3	Анализ полученных данных по результатам проводимых расчетов	2	2	УК -1, ПК-15
	Итого:	8	8	

### 4.4 Лабораторные работы

не предусмотрены

### 4.5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1. Экспериментальное изучение действия удобрений на урожай и его качество	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	5
	подготовка к практическим занятиям, защите реферата	4	4
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к модульному компьютерному тестированию, сдаче зачета	2	2
Раздел 2. Питание и удобрения, их классификация, химические свойства, особенности применения под эти культуры.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	5
	подготовка к практическим занятиям, защите реферата	3	3
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к модульному компьютерному тестированию, сдаче зачета	2	2
Раздел 3. Расчет доз удобрений на прибавку урожая	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	4
	подготовка к практическим занятиям, защите реферата	3	3
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к модульному	2	2

	компьютерному тестированию, сдаче зачета		
Раздел 4. Расчет доз удобрений на планируемый урожай	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	4
	подготовка к практическим занятиям, защите реферата	3	3
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к модульному компьютерному тестированию, сдаче зачета	2	2
Раздел 5. Анализ полученных данных по результатам проводимых расчетов	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	4
	подготовка к практическим занятиям, защите реферата	3	3
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	подготовка к модульному компьютерному тестированию, сдаче зачета	2	2
Итого:		60	58

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

1. Невзоров А.И. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Экспериментальное изучение действия удобрений на урожай и его качество» для обучающихся по направлению подготовки 35.04.04. Агрономия. – Мичуринск, 2025.

1. Невзоров А.И. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Экспериментальное изучение действия удобрений на урожай и его качество» для обучающихся по направлению подготовки 35.04.04. Агрономия. – Мичуринск, 2025.

#### **4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы**

Цель работы – научить самостоятельно разбираться в основных понятиях и терминах дисциплины «Экспериментальное изучение действия удобрений на урожай и его качество». Контрольная работа выполняется в соответствии со своим шифром: последняя цифра шифра будет соответствовать номеру вопроса (например, шифр студента оканчивается цифрой «1», соответственно, номер вопроса может быть: 1, 11, 21 и т.д.). В контрольной работе необходимо ответить на 10 вопросов.

#### **4.7. Содержание разделов дисциплины**

##### **Раздел 1. Экспериментальное изучение действия удобрений на урожай и его качество**

Развития агрохимии, растениеводства и земледелия. Факторы жизни растений и их роль в получении высоких урожаев. Законы земледелия и их агрохимическое обоснование. Современное понятие плодородия почвы. Классификация факторов плодородия почвы. Методы воспроизводства плодородия почвы. Окультуривание, культуртехническое воздействие на почву, рекультивация земель.

Теоретическими и практическими предпосылками для перевода сельского хозяйства на путь устойчивого и сбалансированного развития в земледелии должны стать научно-обоснованная стратегия интенсификации АПК, разработке по освоению адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

##### **Раздел 2. Питание и удобрения, их классификация, химические свойства, особенности применения под нетрадиционные культуры.**



Современные представления о воздушном и корневом питании. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Строение и функции корня. Избирательность поглощения ионов растениями. Симпластическое и апопластическое поступление ионов в растения. Пять этапов симпластического поступления ионов. Строение мембран корневых волосков. Гипотезы и теории поглощения элементов питания: диффузионно-осмотическая, ультрафильтрационная гипотезы переносчиков, корневое питание.

Вещественный химический состав растений. Элементный химический состав растений: макро-, микро-, ультрамикроэлементы. Абсолютно, условно необходимые элементы и элементы-примеси. Влияние внешних факторов (свет, тепло, влага) на поглощение элементов питания. Особенности питания растений в различные периоды роста и развития растений. Понятие о критическом периоде и периоде максимального потребления. Сроки, способы внесения и размещения удобрений в почве.

Эффективность различных способов внесения (допосевное, припосевное, послепосевное, запасное) и размещения удобрений в почве (разбросное и локальное).

### **Раздел 3. Расчет доз удобрений на прибавку урожая**

Развития агрохимии, растениеводства и земледелия. Факторы жизни растений и их роль в получении высоких урожаев. Законы земледелия и их агрохимическое обоснование. Современное понятие плодородия почвы. Классификация факторов плодородия почвы. Методы воспроизводства плодородия почвы. Окультуривание, культур техническое воздействие на почву, рекультивация земель.

Теоретическими и практическими предпосылками для перевода сельского хозяйства на путь устойчивого и сбалансированного развития в земледелии должны стать научно-обоснованная стратегия интенсификации АПК, разработке по освоению адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

### **Раздел 4. Расчет доз удобрений на планируемый урожай**

Современные представления о воздушном и корневом питании. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Строение и функции корня. Избирательность поглощения ионов растениями. Симпластическое и апопластическое поступление ионов в растения. Пять этапов симпластического поступления ионов. Строение мембран корневых волосков. Гипотезы и теории поглощения элементов питания: диффузионно-осмотическая, ультрафильтрационная гипотезы переносчиков, корневое питание.

Вещественный химический состав растений. Элементный химический состав растений: макро-, микро-, ультрамикроэлементы. Абсолютно, условно необходимые элементы и элементы-примеси. Влияние внешних факторов (свет, тепло, влага) на поглощение элементов питания. Особенности питания растений в различные периоды роста и развития растений. Понятие о критическом периоде и периоде максимального потребления. Сроки, способы внесения и размещения удобрений в почве.

Эффективность различных способов внесения (допосевное, припосевное, послепосевное, запасное) и размещения удобрений в почве (разбросное и локальное).

### **Раздел 5. Анализ полученных данных по результатам проводимых расчетов**

Развития агрохимии, растениеводства и земледелия. Факторы жизни растений и их роль в получении высоких урожаев. Законы земледелия и их агрохимическое обоснование. Современное понятие плодородия почвы. Классификация факторов плодородия почвы. Методы воспроизводства плодородия почвы. Окультуривание, культур техническое воздействие на почву, рекультивация земель.

Теоретическими и практическими предпосылками для перевода сельского хозяйства на путь устойчивого и сбалансированного развития в земледелии должны стать научно-обоснованная стратегия интенсификации АПК, разработке по освоению адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

## **5. Образовательные технологии**

Вид учебной работы	Образовательные технологии
	Электронные материалы, использование мультимедийных

Лекции	средств, раздаточный материал
Практические занятия	Деловые и ролевые игры, разбор конкретных управленческих ситуаций, тестирование, кейсы, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады
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; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, задание, контролирующее практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося.

### 6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Экспериментальное изучение действия удобрений на урожай и его качество»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Экспериментальное изучение действия удобрений на урожай и его качество	УК -1, ПК-15	Тест реферат Вопросы зачета	20 2 5
2	Раздел 2. Питание и удобрения, их классификация, химические свойства, особенности применения под эти культуры.	УК -1, ПК-15	Тест реферат Вопросы зачета	20 2 15
3	Раздел 3. Расчет доз удобрений на прибавку урожая	УК -1, ПК-15	Тест реферат Вопросы зачета	20 2 10
4	Раздел 4. Расчет доз удобрений на планируемый урожай	УК -1, ПК-15	Тест реферат Вопросы зачета	20 2 5
5	Раздел 5. Анализ полученных данных по результатам проводимых расчетов	УК -1, ПК-15	Тест реферат Вопросы зачета	20 2 5

Форма контроля – текущий контроль, рейтинговое тестирование, модуль № 1 (максимальная рейтинговая оценка за 1 модуль – 20 баллов), зачет (максимальная рейтинговая оценка – 50 баллов), творческий балл – 10 баллов

### 6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Производство сельскохозяйственных культур в РФ (УК -1, ПК-15)
2. Задачи изучения минерального питания сельскохозяйственных культур (УК -1, ПК-15)
3. Производство и применение минеральных удобрений. Стратегия развития химизации в РФ. (УК -1, ПК-15)
4. Основные направления совершенствования агрохимических исследований в современном земледелии. (УК -1, ПК-15)
5. Роль элементов питания в формообразовательных процессах нетрадиционных сельскохозяйственных культур (УК -1, ПК-15)

6. Стратегия сохранения и повышения плодородия почв. Совершенствование методов агрохимических исследований. (УК -1, ПК-15)
7. Влияние минерального питания на структуру и качество урожая нетрадиционных сельскохозяйственных культур (УК -1, ПК-15)
8. Физиологические основы применения удобрений. (УК -1, ПК-15)
9. Принципы и возможности растительной диагностики нетрадиционных сельскохозяйственных культур (УК -1, ПК-15)
10. Система аналитического контроля агрохимических объектов и её совершенствование. (УК -1, ПК-15)
11. Методы растительной диагностики (УК -1, ПК-15)
12. Визуальная диагностика минерального питания растений (УК -1, ПК-15)
13. Внешние признаки недостатка отдельных элементов питания у растений (УК -1, ПК-15)
14. Симптомы недостатка основных элементов питания у нетрадиционных сельскохозяйственных культур. (УК -1, ПК-15)
15. Основные принципы почвенно-растительной диагностики питания нетрадиционных сельскохозяйственных культур (УК -1, ПК-15)
16. Экспресс-метод определения элементов питания в растениях. (УК -1, ПК-15)
17. Определение нитратов в нетрадиционных растениях (УК -1, ПК-15)
18. Химическая диагностика минерального питания растений (УК -1, ПК-15)
19. Листовая диагностика. Принцип отбора проб для листовой диагностики. (УК -1, ПК-15)
20. Совершенствование системы агрохимического обслуживания сельскохозяйственного производства и контроль за состоянием земель сельскохозяйственного значения (УК -1, ПК-15)
21. Особенности питания нетрадиционных растений в разные периоды их роста и развития. (УК -1, ПК-15)
22. Минеральное питание нетрадиционных с.-х. культур и экологическая безопасность продукции. (компетенции) (УК -1, ПК-15)
23. Функциональная диагностика минерального питания нетрадиционных растений. (УК -1, ПК-15)
24. Признаки азотного, фосфорного, калийного и кальциевого голодания у различных нетрадиционных сельскохозяйственных культур и меры борьбы с голоданием. (УК -1, ПК-15)
25. Фенолого-биометрический метод в растительной диагностике. (УК -1, ПК-15)
26. Минеральное питание и структура урожая нетрадиционных культур. (УК -1, ПК-15)
27. Диагностика питания растений и качество урожая. (УК -1, ПК-15)
28. Уровни-параметры содержания макро- и микроэлементов в растениях. (УК -1, ПК-15)
29. Способы интерпретации данных растительной диагностики. (УК -1, ПК-15)
30. Химические анализы, используемые в почвенной диагностике. (УК -1, ПК-15)
31. Обеспеченность минеральным питанием нетрадиционных культур по результатам растительной диагностики. (УК -1, ПК-15)
32. Расчёт норм удобрений по результатам почвенной и растительной диагностик. Сравнение разных методов расчёта. (УК -1, ПК-15)
33. Контроль качества и потребность растений в азотных подкормках. (УК -1, ПК-15)
34. Загрязнение нетрадиционной сельскохозяйственной продукции нитратами. Контроль за их содержанием. (УК -1, ПК-15)
35. Загрязнение сельскохозяйственной продукции радионуклидами и тяжёлыми металлами (УК -1, ПК-15)
36. Оптимальные уровни содержания питательных веществ в почве под нетрадиционными с.-х. культурами (УК -1, ПК-15)

37. Экологически безопасные дозы удобрений под нетрадиционные с.-х. культуры (УК -1, ПК-15)
38. Обеспеченность минеральным питанием с.-х. культур с учётом результатов почвенно-растительной диагностики. (УК -1, ПК-15)
39. Оценка разных методов расчёта доз удобрений при их выборе (УК -1, ПК-15)
40. Агрохимические картограммы, их виды и применение (УК -1, ПК-15)

### 6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) – «зачтено»	знает- демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяя при ответе знания из разных разделов, добавляя комментарии, пояснения, обоснования; умеет - отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами; свободно владеет терминологией из различных разделов курса	тестовые задания (30-40 баллов); реферат (7-10 баллов); вопросы зачета ( 38-50 баллов)
Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»	знает - хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ и т.д., но не всегда делает это самостоятельно без помощи экзаменатора умеет - может подобрать соответствующие примеры, чаще из имеющихся в учебных материалах; владеет терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить	тестовые задания (20-29 баллов); реферат (5-6 баллов) вопросы зачета ( 25-39 балл)
Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»	знает - отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах экзаменатора; умеет - с трудом может соотнести теорию и практические примеры из учебных материалов; примеры не всегда правильные; владеет - редко использует при ответе термины, подменяет одни понятия другими, не всегда понимая разницы	тестовые задания (14-19 баллов); реферат (3-4 балла); вопросы зачета ( 18-26 баллов);
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»	не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки; умеет - неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы; не владеет терминологией	тестовые задания (0-13 баллов); реферат (0-2 балла); вопросы зачета ( 0-19 баллов)

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

### 7.1. Основная учебная литература:

1. Невзоров А.И. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Экспериментальное изучение действия удобрений на урожай и его качество » по направлению подготовки 35.04.03 Агрономия. - Мичуринск, 2025.

## **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Агрохимия / Под ред. проф. Б.А. Ягодина. – М.: Колос, 2010. – 596 с.
2. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. Агрохимия. – М.: Колос, 2010. – 584с.
3. Муравин Э.А., Титова В.И. Агрохимия -М.: КолосС.,2009.  
Дерюгин И.П. Минеральное питание и удобрение плодовых и ягодных культур. М.: изд. РГАУ-МСХА. 2006.
4. Кидин В.В. Основы питания растений и применения удобрений. М.: изд-во РГАУ-МСХА, 2008. Ч. 1. 415с.
5. Кидин В.В. Особенности питания и удобрения сельскохозяйственных культур. М.:изд. РГАУ-МСХА, 2009.

## **7.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru) – Российская национальная библиотека.
2. [www.nns.ru](http://www.nns.ru) – Национальная электронная библиотека.
3. [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru) – Российская государственная библиотека.

## **7.3. Методические указания по освоению дисциплины**

1. Невзоров А.И. методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Экспериментальное изучение действия удобрений на урожай и его качество» по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия. – Мичуринск, 2025.
2. Невзоров А.И. Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Экспериментальное изучение действия удобрений на урожай и его качество» по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия. – Мичуринск, 2025.

## **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 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 № 05-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)

#### 7.4.2. 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).

#### 7.4.3. 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>

#### 7.4.4. 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	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	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 09.12.2024 № б/н, срок действия: с 09.12.2024 по

					09.12.2025
3	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.ru">https://docs.antiplagiat.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «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	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

#### 7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Информационный сельскохозяйственный сайт
3. Сайт Agro.ru
4. Сайт Agroportal.ru
5. Видеофильмы (сборник): «Ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур»

#### 7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](https://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, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	УК-1  ПК-6 ПК-9 ПК-24	ИД-1 <sub>УК-11</sub> , ИД-2 <sub>УК-12</sub> , ИД-3 <sub>УК-1.3</sub> . ИД-4 <sub>УК-1,4</sub> .  ИД-1 <sub>ПК-6.1</sub> ИД-1 <sub>ПК-9.1</sub> ИД-1 <sub>ПК-24.1</sub>
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	УК-1  ПК-6 ПК-9 ПК-24	ИД-1 <sub>УК-11</sub> , ИД-2 <sub>УК-12</sub> , ИД-3 <sub>УК-1.3</sub> . ИД-4 <sub>УК-1,4</sub> .  ИД-1 <sub>ПК-6.1</sub> ИД-1 <sub>ПК-9.1</sub> ИД-1 <sub>ПК-24.1</sub>



## 8. Материально – техническое обеспечение дисциплины.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 3/301)	<p>Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101045115);</p> <p>2. Экран на штативе (инв. № 1101047182);</p> <p>3. Ноутбук Lenovo G570 15,6' (инв. № 410113400037);</p> <p>4. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.</p>	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория ) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/207)	<p>1. Печь муфельная 4К/1100 (инв. № 1101044929);</p> <p>2. Стойка сушильная (инв. № 1101044907, 1101044906);</p> <p>3. Стол для весов (инв. № 1101044894);</p> <p>4. Стол лабораторный (инв. № 1101044919, 1101044887, 1101044886, 1101044885, 1101044884, 1101044883, 1101044882, 1101044881);</p> <p>5. Стол моечный (инв. № 1101044892, 1101044891);</p> <p>6. Стол угловой (инв. № 1101044908);</p> <p>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>	
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/2396)	<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>6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520)</p> <p>7. Компьютер DualCore E 6500 (инв.№ 1101047186)</p> <p>8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117)</p> <p>9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182)</p> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>1. MicrosoftWindows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p> <p>2. MicrosoftOffice 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> <p>3. AutoCADDesignSuiteUltimate (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> <p>6. ГИС MapInfoProfessional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</p>

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.04. Агрономия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 26 июля. 2017 г № 708

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

Рецензент: Афонин Н.М., доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, кандидат с.-х. наук

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 8 от 15 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 № 7 от «10» марта 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина. 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 № 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 № 10 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 2021г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства. Протокол № 8 от 11 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 рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии.

Протокол № 11 от 13 мая 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агrobiотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ. Протокол № 09 от 21 мая 2024 г.

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 № 9 от 1 апреля 2025 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агrobiотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ. Протокол № 8 от 21 апреля 2025 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета. Протокол № 8 от 23 апреля 2025 г.

Оригинал документа хранится на кафедре технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства