

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

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

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

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
Соловьев С.В. С.В. Соловьёв
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
АГРОХИМИЯ

Направление подготовки - 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) Биотехнология
Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Мичуринск, 2023 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Агрохимия» являются:

- формирование у обучающихся представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по удобрению сельскохозяйственных культур;
- приобретение обучающимися теоретических основ изменения минерального питания различных растений при использовании органических и минеральных удобрений;
- овладение методами и способами внесения удобрений с целью повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Агрохимия» согласно учебному плану по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», Базовая часть Б.1.Б.03

Для успешного освоения дисциплины «Агрохимия» необходимо знания и навыки следующих дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Ботаника». Освоение дисциплины взаимосвязано с изучением дисциплин: «Экология», «Физиология растений», «Общая биология и микробиология».

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

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 - способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-3 - способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

ПК-3 – готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

Планируемые результаты обучения* (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ОПК-2 Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин.	Не знает основные законы естественнонаучных дисциплин.	Плохо знает основные законы естественнонаучных дисциплин.	Хорошо знает основные законы естественнонаучных дисциплин.	Отлично знает основные законы естественнонаучных дисциплин.
Уметь: применять методы математического анализа и моделирования,	Не умеет: применять методы математического анализа и моделирования,	Плохо умеет: применять методы математического анализа и моделирования,	Хорошо умеет: применять методы математического анализа и моделирования,	Отлично умеет: применять методы математическ

теоретического и экспериментального исследования.	теоретического и экспериментального исследования	теоретического и экспериментального исследования	теоретического и экспериментального исследования	о го анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Владеть: методикой математического анализа результатов полевых и лабораторных исследований	Не владеет: методикой математического анализа результатов полевых и лабораторных исследований	Плохо владеет: методикой математического анализа результатов полевых и лабораторных исследований	Хорошо владеет: методикой математического анализа результатов полевых и лабораторных исследований	Свободно владеет: методикой математического анализа результатов полевых и лабораторных исследований
ОПК-3 Знать: современные представления физической картины мира, пространственно -временных закономерностях , строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. Уметь: оценивать современную физическую картину мира, пространственно -временных закономерностях , строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы Владеть: знаниями о современной	Поверхностные знания современной физической картины мира, пространственно -временных закономерностях , строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.	Слабо знает современную физическую картину мира, пространственно -временные закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.	Хорошо знает современную физическую картину мира, пространственно -временные закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.	На высоком уровне знает современную физическую картину мира, пространственно -временные закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.
	Не умеет оценивать современную физическую картину мира, пространственно -временных закономерностях , строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы .	Слабо умеет оценивать современную физическую картину мира, пространственно -временных закономерностях , строении вещества для понимания окружающей природы	Хорошо умеет оценивать современную физическую картину мира, пространственно -временных закономерностях , строении вещества для понимания окружающей природы	Отлично умеет оценивать физическую картину мира, пространственно -временных закономерностях строения вещества для понимания окружающей природы
	Не владеет	Слабо владеет знаниями о современной	Хорошо владеет знаниями о	Отлично

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен
Знать:

- современную физическую картину мира, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
- физиологические основы минерального питания растений;
- сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий;
- условия, оказывающие влияние на эффективность удобрений;
- представление о круговороте, балансе и путях превращения питательных веществ в системе почва - растение - удобрения окружающая среда;
- химическую мелиорацию почв, виды и формы минеральных и органических удобрений, способы и технология внесения удобрений; экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур;
- принципы и этапы разработки технологий возделывания сельскохозяйственных культур;
- методику расчета доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай;
- способы регулирования плодородия почвы;
- методы определения доз мелиорантов;
- виды, химический состав и свойства простых (односторонних), комплексных удобрений, микроудобрений, органических удобрений и химических мелиорантов;
- способы и технологию внесения минеральных и органических удобрений под сельскохозяйственные культуры.

Уметь:

- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- распознать взаимосвязь процессов превращения удобрений в почве и продуктивности сельскохозяйственных культур;
- производить расчет доз химических мелиорантов.
- рассчитать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай,
- оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

Владеть:

- умением распознать удобрения;
- навыками качественного и количественного анализа минеральных, органических удобрений и мелиорантов, агрохимический анализ почв и грунтов;
- готовностью оценивать технические средства и технологии внесения удобрений с учетом экологических последствий их применения;
- навыками определения качества продукции растениеводства.

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

Темы, разделы дисциплины	Компетенции			Общее количество компетенций
	ОПК-2	ОПК-3	ПК-3	
Раздел 1. Введение в агрохимию	+	+	+	3
Тема 1. Изучение физико-химических свойств минеральных удобрений				
Раздел 2. Химический состав растений	+	+	+	3

Тема 1. Показатели качества и сравнительный анализ полученных данных				
Раздел 3. Состав почвы	+	+	+	3
Тема 1. Составление и использование агрохимических картограмм				
Раздел 4. Кислотность почвы	+	+	+	3
Тема 1. Химическая мелиорация почв				
Раздел 5. Минеральные удобрения	+	+	+	3
Тема 1. Азотные удобрения				
Тема 2. Фосфорные удобрения				
Тема 3. Калийные удобрения				
Тема 4 Сложные удобрения				
Тема 5. Микроудобрения				
Раздел 6. Органические удобрения	+	+	+	3
Тема 1. Различные виды органических удобрений				
Раздел 7. Экология применения	+	+	+	3
Тема 1.Показатели качества и сравнительный анализ полученных данных				

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Всего акад. часов	
	По очной форме обучения 4 семестр	По заочной форме обучения 2 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	40	10
Аудиторные занятия, в т.ч.	40	10
Лекции	20	4
Практические занятия	20	6
Самостоятельная работа, в т.ч.	68	94
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	30	30
Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	10	20
Выполнение индивидуальных заданий	10	20
Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета	18	24
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	Раздел 1. Введение в агрохимию			
	Тема 1.История развития агрохимических знаний, химизация земледелия в стране	2	-	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
2	Раздел 2. Химический состав растений			
	Тема 1. Поступление элементов питания в растения	2	-	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
3	Раздел 3. Состав почвы			
	Тема 1.Состав и строение почвенного поглощающего комплекса	2	-	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
4	Раздел 4. Кислотность почвы			
	Тема 1.Методы химической мелиорации почв. Известкование и гипсование	2	-	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
5	Раздел 5. Минеральные удобрения			
	Тема 1. Азотные удобрения	1	1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
	Тема 2. Фосфорные удобрения	1	1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
	Тема 3. Калийные удобрения	2	1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
	Тема 4. Сложные удобрения	2	1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
	Тема 5. Микроудобрения	2	-	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
6	Раздел 6. Органические удобрения			
	Тема 1. Различные виды органических удобрений	2	-	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
7	Раздел 7. Экология применения удобрения			
	Тема 1. Показатели качества и сравнительный анализ полученных данных	2	-	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
Итого:		20	4	

4.3. Лабораторные работы не предусмотрены

4.4. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад.часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Техника безопасности при работе в агрохимической лаборатории	2	1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
2	Изучение физико-химических свойств минеральных удобрений	2	1	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3

2	Распознавание минеральных удобрений по качественным реакциям	4	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
3	Химическая мелиорация почв	2	-	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
4	Определение легкогидролизуемого азота в почве	2	-	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
4	Содержание подвижного фосфора в почве	2	-	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
4	Содержание обменного калия в почве	2	-	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
5	Определение общего азота в растениях	4	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3
	Итого:	20	6	

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем, часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Раздел 1.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий	1	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета	2	4
Раздел 2.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий	1	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета	2	4
Раздел 3.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий	1	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета	2	4
Раздел 4.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий	1	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдача зачета и экзамена	2	4
Раздел 5.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий	1	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета	2	4

Раздел 6.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий	1	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета	4	2
Раздел 7.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	6
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	4	2
	Выполнение индивидуальных заданий	4	2
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета	4	2
Итого		68	94

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

1. Зайцева Г.А. Методические указания по проведению практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Агрохимия». – Мичуринск, 2023.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Обучающиеся заочной формы обучения по данной дисциплине выполняют контрольную работу.

Цели выполнения работы: систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и умений применять их для решения конкретных практических задач; развитие навыков внеаудиторной самостоятельной работы.

Контрольная работа включает 4 теоретических вопроса, перечень которых приведен в методических указаниях для выполнения контрольной работы. Выбор варианта определяется последней и предпоследней цифрами шифра зачетной книжки.

4.7. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение

Знания в повышении плодородия почв с помощью разнообразных удобрительных средств накапливались в результате практической деятельности многих поколений земледельцев. Уже во времена Римской империи применялось зеленое удобрение (запашка массы растений), было известно об удобрительном действии золы, извести (мергеля), гипса.

Однако суть этих приемов оставалась неизвестной, и предстоял долгий и сложный путь к раскрытию тайн питания растений.

Определенные взгляды на роль минеральных веществ и значение удобрений были высказаны еще в 1563 г. французским естествоиспытателем

Раздел 2. Питание растений и методы его регулирования

Предмет и методы агрономической химии. Значение химизации сельского хозяйства России.

Химический состав растений. Химические элементы, необходимые растениям. Макро- и микроэлементы, их роль в питании растений.

Содержание и соотношение элементов питания в растениях, биологический и хозяйственный вынос питательных веществ сельскохозяйственными культурами, понятие о круговороте и балансе веществ в земледелии.

Современное представление о поступлении питательных элементов и их усвоении растениями. История вопроса развития представлений о механизмах поступления

элементов. Формы соединений, в которых растения поглощают элементы питания. Избирательность поглощения ионов растениями. Теории поглощения элементов питания.

Влияние условий внешней среды (концентрации питательного раствора, соотношения макро- и микроэлементов в питательной среде, влажности почвы, аэрации, тепла и света, реакции среды, физиологической реакции солей, почвенных микроорганизмов) на поступление питательных веществ в растения. Некорневое питание растений, периодичность питания растений, роль фотосинтеза в создании органических веществ. Применение удобрений как важнейший прием воздействия на рост растений, их развитие, урожай и его качество.

Раздел 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений

Состав почвы. Минеральная и органическая части почвы как источники элементов питания растений. Содержание элементов питания растений в различных фракциях минеральной части почвы.

Формы химических соединений в почве, в которые входят элементы питания растений. Органическое вещество почвы и его значение для плодородия. Содержание питательных веществ и их доступность растениям в разных почвах. Виды поглотительной способности почвы, их роль во взаимодействии почвы с удобрениями и в питании растений.

Состав и строение почвенного поглощающего комплекса, его связь с поглотительной способностью. Основные закономерности, определяющие характер взаимодействия удобрений с почвенным поглощающим комплексом.

Обменное и необменное поглощение почвой ионов. Емкость поглощения и состав поглощенных катионов в разных почвах и их значение при применении удобрений.

Виды кислотности почвы, физиологическая реакция солей.

Раздел 4. Химическая мелиорация почв (известкование и гипсование)

Значение химической мелиорации почв.

Известкование кислых почв. Отношение различных сельскохозяйственных растений и микроорганизмов к реакции почвы.

Многостороннее действие извести на почву. Значение кальция и магния для питания растений. Нейтрализация кислотности. Устранение токсического действия алюминия и марганца. Влияние извести на разложение органического вещества и мобилизацию питательных веществ почвы. Влияние известкования на доступность макро- и микроэлементов растениям.

Способы и сроки внесения известковых удобрений в почву. Длительность действия извести. Эффективность известкования почв в различных севооборотах. Экономическая эффективность известкования.

Химическая мелиорация солонцов - основное условие повышения плодородия почв со щелочной реакцией. Гипсование как мера улучшения солонцов. Изменения, вызываемые в почве гипсом. Эффективность гипсования. Материалы, применяемые для гипсования почв. Дозы, сроки и способы внесения гипса. Другие способы мелиорации солонцовых почв.

Раздел 5. Агрохимическая, агроэкологическая характеристика и особенности применения удобрений

Содержание азота в почве и динамика его соединений. Процессы аммонификации, нитрификации и денитрификации.

Круговорот и баланс азота в природе. Баланс азота в агроландшафтах. Значение бобовых растений в обогащении почвы азотом и получении продукции с высоким содержанием белка.

Проблема фосфора в земледелии и пути ее решения. Роль фосфора в жизни растений. Источники фосфора для растений. Внешние симптомы фосфорного голодаия у растений. Поступление фосфатов в растения и вынос фосфора урожаем.

Роль калия в жизни растений. Содержание калия в урожае отдельных сельскохозяйственных культур. Внешние признаки калийного голодания у растений.

Содержание и формы калия в почвах. Круговорот и баланс калия в природе и хозяйстве.

Раздел 6. Минеральные и органические удобрения

Классификация азотных удобрений. Основные формы азотных удобрений, их производство, состав, свойства и применение. Аммиачная селитра. Сернокислый аммоний. Сульфат аммония-натрия, хлорид аммония. Жидкий аммиак, КАС и аммиакаты. Натриевая и кальциевая селитры. Мочевина.

Суперфосфат простой и двойной, гранулированный и порошковидный, суперфосфат. Преципитат. Томасшлак. Термофосфаты. Фосфатшлак. Обесфторенный фосфат, полифосфаты. Фосфоритная мука.

Хлористый калий - основное калийное удобрение. Способы получения хлористого калия из сильвинита и улучшение его физических свойств.

40% - я калийная соль. Сернокислый калий. Калимагнезия, калимаг, калий - электролит, цементная пыль. Серые калийные соли: сильвинит, карналлит, каинит, полигалит, лангбейнит и др. Зола как удобрение.

Значение органических удобрений в повышении урожая сельскохозяйственных культур, создании бездефицитного баланса гумуса и регулировании биологических процессов в почве.

Раздел 7. Экология и удобрения

Экологические аспекты организации химизации земледелия. Предельно допустимые количества (ПДК) токсических соединений в растениях, почве, воде. Сбалансированное применение удобрений и других средств химизации - основа устранения отрицательного последствия их на почву, растения, человека, животных.

5. Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Лабораторные работы	выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6. Фонд оценочных средств 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 – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, задание, контролирующее практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ООП данного направления, формируемые при изучении дисциплины «Агрохимия».

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Агрохимия»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	Кол -во
1	Раздел 1. Введение	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Тест	5
			Вопросы для зачета	4
			Темы рефератов	4
2	Раздел 2. Питание растений и методы его регулирования	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Тест	25
			Вопросы для зачета	10
			Темы рефератов	6
2	Раздел 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Тест	25
			Вопросы для зачета	7
			Темы рефератов	6
4	Раздел 4. Химическая мелиорация почв (известкование и гипсование)	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Тест	20
			Вопросы для зачета	6
			Темы рефератов	6
5	Раздел 5. Агрохимическая, агроэкологическая характеристика и особенности применения удобрений	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Тест	15
			Вопросы для зачета	6
			Темы рефератов	8
6	Раздел 6. Минеральные и органические удобрения	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Тест	10
			Вопросы для зачета	14
			Темы рефератов	10

6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Методы и задачи перед агрономической химией. Почему агрохимию считают научной основой химизации земледелия (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
2. Каково значение органических и минеральных удобрений в повышении урожая в различных почвенно-климатических зонах. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
3. Какова роль Д.Н. Прянишникова в развитии агрохимии. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
4. Какова физиологическая роль азота, фосфора, калия, кальция, магния, железа, серы и важнейших микроэлементов в жизни растений? (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
5. Как влияет недостаток отдельных элементов питания на рост и развитие растений (N,P,K) ? (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
6. Как изменяется потребность в питательных веществах в разные периоды развития у злаков, картофеля, капусты ? (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
7. Как происходит поглощение питательных веществ в растениях ? (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
8. Чем обусловливается физиологическая кислотность и щелочность солей ? Назовите физиологические щелочные и кислые минеральные удобрения. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
9. Какое влияние оказывают удобрения на рост и развитие растений, качество урожая ? (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
10. Какие растения способны усваивать фосфор и калий из труднорастворимых соединений, а какие не могут ; чем это объясняется ? (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
11. Назовите важнейшие периоды в питании растений. Приведите примеры. (компетенция ОК-7, ПК-14)
12. Производство простого и двойного суперфосфата, их свойства и применение в севооборотах. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
13. От чего зависит наличие подвижных форм питательных веществ в различных почвах? Какие мероприятия регулируют содержание подвижных питательных веществ в почве ? (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)

14. Что понимается под эффективным плодородием почвы ? Какое значение имеют почвенные микроорганизмы в повышении эффективного плодородия почвы ? (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
15. Значение фосфора в питании растений и его влияние на качество и количество урожая (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
16. Условия применения микроудобрений и их эффективность . (компетенция)
17. Значение калия в жизни растений . Методы определения калия в почве и его содержание. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
18. Как рассчитываются дозы извести по обменной и гидролитической кислотности ? Что такое полная доза извести ? (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
19. Как рассчитываются дозы гипса ? Что такое полная доза гипса ? (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
20. Какое значение имеет емкость поглощения при взаимодействии почвы с удобрениями. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
21. Каково влияние хлора, натрия в калийных удобрениях на растения и почву? Назовите оптимальные формы калийных удобрений под картофель и сахарную свеклу. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
22. Виды поглотительной способности почвы, их значение в питании растений и применении удобрений. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
23. Какие удобрения называют простыми, сложными и смешанными? В чем преимущество сложных удобрений ? (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
24. Значение основных микроэлементов в жизни растений , потребность растений в микроэлементах. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
25. Как установить реален ли планируемый урожай при принятых нормах удобрений ? (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
26. Как определяется потребность почвы в известковании? (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
27. Назовите сложные удобрения, их свойства и применение. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
28. Как влияет бор на растения, условия снижающие его содержание в почве? (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
29. Какие химические процессы протекают в почве при внесении извести? Как рассчитывается фактическая доза извести? (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
30. Влияние медных удобрений на растения, эффективность внесения медных удобрений. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
31. Аммиачно-нитратные удобрения, их свойства и особенности применения. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
32. Аммиачные удобрения, их свойства и особенности применения. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
33. Нитратные удобрения, их свойства и особенности применения. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
34. Роль Д.Н. Прянишникова в изучении вопроса о питании растений. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
35. Химический состав подстилочного навоза и факторы влияющие на его изменение. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
36. Применение удобрений в защищенном грунте. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
37. Основные закономерности обменной поглотительной способности почвы. Меры по ослаблению необменного поглощения катионов почвы. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
38. Сроки и способы внесения известковых материалов. Расчет дозы гипса. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
39. Удобрительные свойства печной золы. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
40. Понятия: аммонификация, нитрификация и денитрификация. Какие условия способствуют развитию этих процессов (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
41. Назовите машины применяемые для внесение органических и минеральных удобрений. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)

42. В каких формах находится азот в почвах и какие из них являются доступными для питания растений ? (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
43. Значение органических и минеральных удобрений в воспроизведстве почвенного плодородия и повышения урожайности с.-х. культур. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
44. Особенности питания растений аммиачным и нитратным азотом (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3).
45. Основные группы азотных удобрений. Аммиакаты, особенности их применения. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
46. Основные группы фосфорных удобрений. Одно- двух и трех замещенные фосфаты, особенности их применения. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)
47. Понятие о системе удобрения в хозяйстве и ее задачи. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-3)

6.3. Шкала оценочных средств

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения, знания, умения и навыки, приобретаемые студентами 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 обучающихся 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) «зачтено»	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы методов математического анализа и моделирования, используемые в профессиональной деятельности; - физиологические основы минерального питания растений; - условия, оказывающие влияние на эффективность удобрений; - представление о круговороте, балансе и путях превращения питательных веществ; - виды и формы минеральных и органических удобрений, способы и технологии внесения удобрений; экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур; - сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий - принципы и этапы разработки технологий возделывания сельскохозяйственных культур <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать производственно-технологическую деятельность - способы регулирования плодородия почвы; - методы определения доз удобрений и мелиорантов; - виды, химический состав и свойства простых, комплексных удобрений, микроудобрений, 	тестовые задания (30-40 баллов); вопросы к зачету (38-50 баллов); реферат (7-10 баллов);

	<p>органических удобрений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать взаимосвязь процессов превращения удобрений в почве и продуктивности сельскохозяйственных культур; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - полученными знаниями проводить качественный анализ минеральных, органических удобрений и мелиорантов, агрохимический анализ почв ; - полученными знаниями определять качество продукции растениеводства, - готовностью применения технологии внесения удобрений и определения экологического последствия 	
Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физиологические основы минерального питания растений; - представление о круговороте, балансе и путях превращения питательных веществ ; - виды и формы минеральных и органических удобрений, способы и технологии внесения удобрений; экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур; - сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать производственно-технологическую деятельность - методы определения доз удобрений и мелиорантов; - виды, химический состав и свойства простых, комплексных удобрений, микроудобрений, органических удобрений; - знать взаимосвязь процессов превращения удобрений в почве <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - полученными знаниями проводить качественный анализ минеральных, агрохимический анализ почв 	тестовые задания (20-29 баллов); вопросы к зачету (25-39 балл); реферат (5-6 баллов);
Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физиологические основы минерального питания растений; - условия, оказывающие влияние на эффективность удобрений; - принципы и этапы разработки технологий возделывания сельскохозяйственных культур <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы регулирования плодородия почвы; - методы определения доз удобрений и мелиорантов; 	тестовые задания (14-19 баллов); вопросы к зачету (18-26 баллов); реферат (3-4 балла);

	<p>- виды, химический состав и свойства простых, комплексных удобрений, микроудобрений, органических удобрений;</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - полученными знаниями определять качество продукции растениеводства 	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физиологические основы минерального питания растений; - условия, оказывающие влияние на эффективность удобрений; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять дозы удобрений и мелиорантов; - знать взаимосвязь процессов превращения удобрений в почве и продуктивности сельскохозяйственных культур; 	тестовые задания (0-13 баллов); вопросы к зачету (0-19 баллов); реферат (0-2 балла);

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

7.1. Основная учебная литература:

1. Кидин, В.В. Агрохимия [Электронный ресурс] : учебник / С.П. Торшин, В.В. Кидин . — М. : Проспект, 2016 . — 603 с. — ISBN 978-5-392-18668-6 . — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/632782>
2. Ягодин, Б. А. Агрохимия: учебник / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 584 с. — ISBN 978-5-8114-2136-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168987>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Кузин, Е. Н. Агромелиоративное почвоведение: учебное пособие / Е. Н. Кузин, Е. Е. Кузина. — Пенза: ПГАУ, 2019. — 260 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131087>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Агрохимия / Под ред. проф.Э.А.Муравина – М.: Издательский центр «Академия».2014 – 304 с.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Зайцева Г.А. Методические указания по проведению практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Агрохимия». – Мичуринск, 2023.

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

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

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием

различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскопечатного 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 и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

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

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

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

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

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

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяющееся)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	MicrosoftWindows, OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?phrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?phrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 03641000008190000 12 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.us.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?phrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяющееся	-	-
6	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяющееся	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

2. . www.mcx.ru/ Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
3. www.economy.gov.ru Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации.
4. . www.nlr.ru – Российская национальная библиотека.
5. . www.nns.ru – Национальная электронная библиотека.
6. . www.rsl.ru – Российская государственная библиотека....

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Miro: miro.com
3. Виртуальная доска SBoardhttps://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
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-2, ОПК-3
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-2, ОПК-3

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная дом № 101 - 2/32	1. Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486) 2. Интерактивная доска (инв. № 2101040205) 3. Системный комплект: процессор Intel Original LGA 1150, вентилятор Deepcool THETA 21, материнская плата ASUS H81M-K□S-1150 iH, память DDR3 4 Gb, жесткий диск 500 Gb, корпус MAXcase H4403, блок питания Aerocool 350W (инв. № 21013400740) 4. Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D 5. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
---	---	--

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, д. 101, 3/216)	<p>1. Компьютер Sinrise с монитором Samsung (инв. № 2101042502);</p> <p>2. Плоттер HP Designjet 111 Tray A1 (инв. № 2101045306);</p> <p>3. Шкаф для документов (инв. № 2101063483)</p> <p>4. Системный комплект: Процессор Intel Original 1155 LGA Celeron G1610 OEM (2,6/2Mb), Монитор 20Asus AS MS202D Blak 1600*900 0,277mm. 250cd/m², материнская плата ASUS P8H61-M LX3 (3.x), вентилятор, память, жёсткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400449, 21013400450, 21013400466, 21013400467, 21013400468, 21013400469, 21013400506, 21013400507);</p> <p>5. Компьютер С-200 (инв. № 1101044534);</p> <p>6. Компьютер Р-4 (инв. № 1101044536);</p> <p>7. Плоттер А1HP (инв. № 1101044537);</p> <p>8. Компьютер OLDI 310 KD (инв. № 1101044564);</p> <p>9. Доска настенная 3-х элементная ДН-3314 (инв. № 41013600125)</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;</p> <p>Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС;</p> <p>Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС;</p> <p>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;</p> <p>Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194-01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор об информационной поддержке от 25.02.2019 № 194-01/2019СД</p>
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101 - 3/239б)	<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" AOC (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 Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186)</p> <p>8. Компьютер торнадо Сope-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. 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 «ACT-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).</p> <p>6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-y)</p>

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Агрохимия» составлена согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.03.2015 № 193

Автор: Зайцева Г.А. доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, к.с.-х. н.

Рецензент: доцент кафедры технологии, хранения и переработки продукции растениеводства Н.М. Афонин

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 5 от 29 января 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовошного института им. И.В. Мичурина протокол № 1 от «14» сентября 2016 г.

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовошного института им. И.В. Мичурина (протокол № 9 от 18 апреля 2017)

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол №7 от «13» апреля 2018 г.)

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол №7 от «9» апреля 2019 г.)

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

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 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 Плодоовоенного 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 №9 от «4» апреля 2022 г.

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

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

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

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