

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)
«АГРОХИМИЯ»

Направление подготовки - 35.03.04 Агрономия
Направленность (профиль) - Агрономия
Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Мичуринск, 2025 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.

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

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

В соответствии с учебным планом дисциплина (модуль) «Агрохимия» входит в Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть Б1.О.15

Для успешного освоения дисциплины «Агрохимия» необходимо предварительное изучение дисциплин: «Химия неорганическая и аналитическая», «Химия органическая», «Физиология и биохимия растений», «Почвоведение с основами геологии».

Дисциплина «Агрохимия» является предшествующей для изучения дисциплин «Растениеводство», «Системы земледелия», «Кормопроизводство», для прохождения производственной практики научно-исследовательской работы, для государственной итоговой аттестации.

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Агроном» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 20 сентября 2021 г. № 644н).

Усвоить обобщенную трудовую функцию: «Организация производства продукции растениеводства» (код В, уровень квалификации 6), трудовую функцию: «Разработка системы мероприятий по производству продукции растениеводства» (код В/01.6), трудовые действия:

- Разработка экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы;

- Подготовка технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур на основе разработанных технологий для организации рабочих процессов.

Трудовую функцию «Управление реализацией технологического процесса производства продукции растениеводства» (код В/02.6) и следующие трудовые действия:

- Оперативное управление системой применения удобрений на основе результатов контроля развития сельскохозяйственных культур, почвенной и растительной диагностики в условиях конкретного вегетационного сезона;

- Общий контроль реализации технологического процесса производства продукции растениеводства в соответствии с разработанными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих

компетенций:

универсальной:

- УК-1 – «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»;

общепрофессиональных:

- ОПК-1 – «Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий»;

- ОПК-4 - «Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности»;

профессиональных:

- ПКО-6 – «Способен осуществить расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, организовать подготовку и применение их под сельскохозяйственные культуры».

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|---|---|--|---|--|
| | | низкий (допороговый, компетенция не сформирована) | пороговый | базовый | продвинутый |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | ИД-1 _{УК-1} Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляя декомпозицию задачи | Не может анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, не осуществляя декомпозицию задачи | Слабо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, слабо осуществляя декомпозицию задачи | Хорошо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, хорошо осуществляя декомпозицию задачи | Отлично анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, отлично осуществляя декомпозицию задачи |
| | ИД-2 _{УК-1} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Недостаточно четко находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Достаточно быстро находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. |
| | ИД-3 _{УК-1} Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и | Не может рассмотреть возможные варианты решения задачи и оценить их достоинства и | Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, чтобы оценить их достоинства и | Достаточно быстро рассматривает возможные варианты решения задачи, чтобы оценить их достоинства и | Успешно рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их |

| | недостатки. | недостатки. | недостатки. | четко оценивая их достоинства и недостатки. | достоинства и недостатки. |
|---|--|---|---|--|---|
| | ИД-4ук-1 Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Не может грамотно, логично, аргументировано сформировать собственные суждения и оценки. Не отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Недостаточно грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Слабо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Достаточно грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Хорошо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности | Очень грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Быстро отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности |
| | ИД-5ук-1 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. | Не может определить и оценить последствия возможных решений задачи. | Слабо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. | Хорошо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. | Успешно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. |
| ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных | ИД-1опк-1 Использует основные законы естественно научных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии | Не может использовать основные законы естественно научных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии | Недостаточно эффективно использует основные законы естественно научных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии | Достаточно часто использует основные законы естественно научных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии | Успешно использует основные законы естественно научных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии |

| технологий | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|
| ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности. | ИД-1 _{опк-4} Обосновывает и реализует современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур | Не обосновывает и не реализует современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур | Слабо обосновывает и с трудом реализует современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур | Хорошо обосновывает и реализует современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур | Глубоко обосновывает и успешно реализует современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур |
| ПКО-6 Способен осуществить расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, организовать подготовку и применение их под сельскохозяйственные культуры | ИД-1 _{пко-6} Осуществляет расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, организует подготовку и применение их под сельскохозяйственные культуры | Не может осуществить расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, организует подготовку и применение их под сельскохозяйственные культуры | Неуверенно осуществляет расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, организует подготовку и применение их под сельскохозяйственные культуры | Уверенно осуществляет расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, организует подготовку и применение их под сельскохозяйственные культуры | Отлично осуществляет расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, эффективно организует подготовку и применение их под сельскохозяйственные культуры |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

Знать:

- 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 технологии 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;
- методы критического анализа, синтеза информации, системного подхода для решения поставленных задач;
- современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;
- способы расчета доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай.

Уметь:

- 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, определить способ и технологию их внесения под сельскохозяйственные культуры;
- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;
- применять современные технологии в профессиональной деятельности;
- рассчитать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай;
- организовать подготовку и применение удобрений под сельскохозяйственные культуры

Владеть:

- навыками качественного и количественного анализа минеральных, органических удобрений и мелиорантов, агрохимический анализ почв и грунтов;
- навыками определения качества продукции растениеводства.
- методами поиска, критического анализа и синтеза информации, системным подходом для решения поставленных задач;
- современными технологиями и обоснованием их применения в профессиональной деятельности;
- способностью осуществить расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, организовать подготовку и применение их под сельскохозяйственные культуры.

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

| Разделы, темы дисциплины | Компетенции | | | | Общее количество компетенций |
|--|-------------|--------|-------|-------|------------------------------|
| | УК-1 | ОПК -1 | ОПК-4 | ПКО-6 | |
| Раздел 1. Введение в агрохимию | | | | | |
| Тема 1. Изучение физико-химических свойств минеральных удобрений | + | + | + | + | 4 |

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

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 акад. часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Виды занятий | Количество акад. часов | | | |
|--|-------------------------|-------------|-------------------------------------|-----|
| | по очной форме обучения | | По заочной форме обучения 3 курс | |
| | всего | В том числе | | |
| 4 семестр | 5 семестр | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 216 | 72 | 144 | 216 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т.ч. | 108 | 44 | 64 | 48 |
| Лекции | 46 | 14 | 32 | 16 |
| Лабораторные работы, всего | 62 | 30 | 32 | 32 |
| в том числе в форме практической подготовки | 12 | 6 | 6 | 4 |
| Самостоятельная работа | 72 | 28 | 44 | 159 |
| Курсовая работа | 15 | - | 15 | 20 |

| | | | | |
|---|---------------------------------|-------|--------------------------|--------------------------|
| Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 17 | 10 | 7 | 40 |
| Подготовка к лабораторным работам, коллоквиумам, защите реферата | 15 | 8 | 7 | 40 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 15 | 5 | 10 | 30 |
| Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена | 10 | 5 | 5 | 29 |
| Контроль | 36 | | 36 | 9 |
| Вид итогового контроля – | зачет, курсовая работа, экзамен | зачет | курсовая работа, экзамен | курсовая работа, экзамен |

4.2. Лекции

| № | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание | Объем в акад. часах | | Формируемые компетенции |
|---|--|----------------------|------------------------|---------------------------|
| | | очная форма обучения | заочная форма обучения | |
| 1 | Раздел 1. Введение в агрохимию | | | |
| | Тема 1.История развития агрохимических знаний, химизация земледелия в стране | 2 | 2 | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| 2 | Раздел 2. Химический состав растений | | | |
| | Тема 1.Поступление элементов питания в растения | 4 | 2 | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| 3 | Раздел 3. Состав почвы | | | |
| | Тема 1.Состав и строение почвенного поглощающего комплекса | 4 | 2 | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| 4 | Раздел 4. Кислотность почвы | | | |
| | Тема 1.Методы химической мелиорации почв. Известкование и гипсование | 4 | 2 | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| 5 | Раздел 5. Минеральные удобрения | | | |
| | Тема 1. Азотные удобрения | 2 | 1 | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| | Тема 2. Фосфорные удобрения | 2 | 1 | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| | Тема 3. Калийные удобрения | 2 | 1 | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| | Тема 4. Сложные удобрения | 2 | 1 | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| | Тема 5. Микроудобрения | 2 | 1 | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| 6 | Раздел 6. Органические удобрения | | | |

| | | | | |
|---|--|----|----|---------------------------|
| | Тема 1. Различные виды органических удобрений | 4 | 2 | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| 7 | Раздел 7. Экология применения удобрения | | | |
| | Тема 1. Показатели качества и сравнительный анализ полученных данных | 4 | 1 | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| | Итого: | 46 | 16 | |

4.3. Лабораторные работы

| № раздела | Наименование занятия | Объем в акад.часах | | Матер.-техн. обесп. | Формируемые компетенции |
|-----------|--|----------------------|------------------------|--|---------------------------|
| | | очная форма обучения | заочная форма обучения | | |
| 1 | Техника безопасности при работе в агрохимической лаборатории | 4 | 2 | Приборы для определения элементов питания | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| 2 | Изучение физико-химических свойств минеральных удобрений | 8 | 6 | Коллекция минеральных удобрений | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| 2 | Распознавание минеральных удобрений по качественным реакциям (в форме практической подготовки) | 6 | 4 | NaOH, HCl, BaCl ₂ , AgNO ₃ | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| 3 | Основные агрохимические показатели почвы | 6 | 2 | ЭВ - 74 | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| 3 | Химическая мелиорация почв | 6 | 2 | CaCO ₃ , CaSO ₄ | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| 4 | Определение легкогидролизуемого азота в почве | 4 | 2 | Аппарат Къельдаля | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| 4 | Содержание подвижного фосфора в почве | 4 | 2 | ФЭК-56М | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| 4 | Содержание обменного калия в почве | 4 | 2 | Пламенный фотометр | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| 4 | Составление агрохимических картограмм по результатам обследования почв (в форме практической подготовки) | 6 | 2 | Картограммы почв | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| 5 | Определение общего азота в растениях | 4 | 2 | Аппарат Къельдаля | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| 5 | Определение нитратного азота в растениях | 4 | 2 | ФЭК-56М | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| 5 | Определение фосфора и калия в растениях | 6 | 2 | Пламенный фотометр | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |

| | | | | | |
|---|-------------------------------|----|----|-----------------|---------------------------|
| 6 | Определения сахара и крахмала | 6 | 2 | Сахариметр СУ-4 | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 |
| | Итого: | 62 | 32 | | |

4.4. Практические занятия
не предусмотрены

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

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

| | | | |
|-------------------------------------|---|----|-----|
| Раздел 5. | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 3 | 5 |
| | Подготовка к лабораторным работам, коллоквиумам, защите реферата | 2 | 5 |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 2 | 5 |
| | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена | 2 | 2 |
| Раздел 6. | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 3 | 3 |
| | Подготовка к лабораторным работам, коллоквиумам, защите реферата | 2 | 3 |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 2 | 3 |
| | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена | 2 | 2 |
| Раздел 7. | Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 3 | 2 |
| | Подготовка к лабораторным работам, коллоквиумам, защите реферата | 2 | 2 |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 2 | 2 |
| | Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена | 3 | 1 |
| Подготовка к защите курсовой работы | | 15 | 20 |
| Итого | | 72 | 159 |

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

1. Невзоров А.И. Учебно-методическое пособие по самостоятельному изучению дисциплины «Агрохимия». – Мичуринск, 2025. – 15 с.

4.6. Курсовое проектирование

Курсовая работа по теме: «Агрохимическое обслуживание почв России».

Агрохимическое обслуживание почв – это изучение и использование основных элементов питания и реакции рН, который проводится для определения действия удобрений на урожай сельскохозяйственных культур, его качество, а также на плодородие почвы и обоснование использования различных видов и форм удобрений.

В работе используются только общепринятые термины, сокращения и обозначения. Номер таблиц становится перед заголовком. Номер рисунка и название пишется внизу. Литературный источник в тексте может нумероваться цифрами 1, 2 и т.д. (согласно списка использованной литературы) или же указываются инициалы авторов статей с указанием года издания.

Все страницы нумеруются с постановкой цифр вверху, нумерация сквозная. Объем работы - не менее 25-30 рукописных или печатных страниц. Дата сдачи курсовой работы не позднее срока определенного преподавателем.

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

Палисси. Он писал, что соль есть основа жизни и роста всех посевов и что навоз, который вывозят на поля, не имел бы никакого значения, если бы не содержал соли, которая остается от разложения сена и соломы.

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 голодаия 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 урожаев сельскохозяйственных культур, создании бездефицитного баланса гумуса и регулировании биологических процессов в почве.

Навоз. Навоз как источник элементов питания для растений и его роль в круговороте питательных веществ в земледелии. Д.Н.Прянишников о роли навоза в связи с ростом производства минеральных удобрений.

Расчет доз органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, определение способов и технологий их внесения под сельскохозяйственные культуры.

Раздел 7. Экология применения удобрений

Экологические аспекты организации химизации земледелия. Предельно допустимые количества (ПДК) токсических соединений в растениях, почве, воде.

Сбалансированное применение удобрений и других средств химизации - основа устраниния 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 | Деловые и ролевые игры, разбор конкретных управленческих ситуаций, тестирование, кейсы, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады |
| Самостоятельная работа | 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 и экзамена – 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 | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 | Тест Вопросы для зачета Вопросы для экзамена Темы рефератов | 5 4 7 4 |
| 2 | Раздел 2. Питание растений и методы его регулирования | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 | Тест Вопросы для зачета Вопросы для экзамена Темы рефератов | 25 10 18 6 |
| 2 | Раздел 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 | Тест Вопросы для зачета Вопросы для экзамена Темы рефератов | 25 7 15 6 |
| 4 | Раздел 4. Химическая мелиорация почв (известкование и гипсование) | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 | Тест Вопросы для зачета Вопросы для экзамена | 20 6 10 |

| | | | Темы рефератов | 6 |
|---|--|---------------------------|--|----------------------|
| 5 | Раздел 5. Агрохимическая, агроэкологическая характеристика и особенности применения удобрений | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 | Тест Вопросы для зачета Вопросы для экзамена Темы рефератов | 40 6 10 8 |
| 6 | Раздел 6. Минеральные и органические удобрения | УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6 | Тест Вопросы для зачета Вопросы для экзамена Темы рефератов | 85 14 20 10 |

6.2. Перечень вопросов для зачета и экзамена

Перечень вопросов для зачета

1. Методы и задачи перед агрономической химией. Почему агрохимию считают научной основой химизации земледелия ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
2. Каково значение органических и минеральных удобрений в повышении урожая в различных почвенно-климатических зонах. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
3. Какова роль Д.Н. Прянишникова в развитии агрохимии. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
4. Какова физиологическая роль азота, фосфора, калия, кальция, магния, железа, серы и важнейших микроэлементов в жизни растений? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
5. Как влияет недостаток отдельных элементов питания на рост и развитие растений (N,P,K) ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
6. Как изменяется потребность в питательных веществах в разные периоды развития у злаков, картофеля, капусты ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
7. Как происходит поглощение питательных веществ в растениях? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
8. Чем обусловливается физиологическая кислотность и щелочность солей? Назовите физиологические щелочные и кислые минеральные удобрения. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
9. Какое влияние оказывают удобрения на рост и развитие растений, качество урожая ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
10. Какие растения способны усваивать фосфор и калий из труднорастворимых соединений, а какие не могут ; чем это объясняется ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
11. Назовите важнейшие периоды в питании растений. Приведите примеры. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
12. Производство простого и двойного суперфосфата, их свойства и применение в севооборотах. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
13. От чего зависит наличие подвижных форм питательных веществ в различных почвах? Какие мероприятия регулируют содержание подвижных питательных веществ в почве ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
14. Что понимается под эффективным плодородием почвы ? Какое значение имеют почвенные микроорганизмы в повышении эффективного плодородия почвы ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
15. Значение фосфора в питании растений и его влияние на качество и количество урожая (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
16. Условия применения микроудобрений и их эффективность. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
17. Значение калия в жизни растений . Методы определения калия в почве и его содержание. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
18. Как рассчитываются дозы извести по обменной и гидролитической кислотности ? Что такое полная доза извести ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

19. Как рассчитываются дозы гипса ? Что такое полная доза гипса ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

20. Какое значение имеет емкость поглощения при взаимодействии почвы с удобрениями. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

21. Каково влияние хлора, натрия в калийных удобрениях на растения и почву? Назовите оптимальные формы калийных удобрений под картофель и сахарную свеклу. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

22. Виды поглотительной способности почвы, их значение в питании растений и применении удобрений. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

23. Какие удобрения называют простыми, сложными и смешанными? В чем преимущество сложных удобрений ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

24. Значение основных микроэлементов в жизни растений, потребность растений в микроэлементах. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

25. Как установить реален ли планируемый урожай при принятых нормах удобрений ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

26. Как определяется потребность почвы в известковании? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

27. Назовите сложные удобрения, их свойства и применение. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

28. Как влияет бор на растения, условия снижающие его содержание в почве? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

29. Какие химические процессы протекают в почве при внесении извести? Как рассчитывается фактическая доза извести? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

30. Влияние медных удобрений на растения, эффективность внесения медных удобрений. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

31. Аммиачно-нитратные удобрения, их свойства и особенности применения. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

32. Аммиачные удобрения, их свойства и особенности применения. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

33. Нитратные удобрения, их свойства и особенности применения. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

34. Роль Д.Н. Прянишникова в изучении вопроса о питании растений. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

35. Химический состав подстилочного навоза и факторы влияющие на его изменение. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

36. Применение удобрений в защищенном грунте. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

37. Основные закономерности обменной поглотительной способности почвы. Меры по ослаблению необменного поглощения катионов почвы. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

38. Сроки и способы внесения известковых материалов. Расчет дозы гипса. (компетенция УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

39. Удобрительные свойства печной золы. (компетенция УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

40. Что такое аммонификация, нитрификация и денитрификация ? Какие условия способствуют развитию этих процессов ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

41. Назовите машины применяемые для внесение органических и минеральных удобрений. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

42. В каких формах находится азот в почвах и какие из них являются доступными для питания растений ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

43. Значение органических и минеральных удобрений в воспроизведстве почвенного плодородия и повышения урожайности с.-х. культур. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

44. Каковы особенности питания растений аммиачным и нитратным азотом? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

45. Основные группы азотных удобрений. Аммиакаты, особенности их применения. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
46. Основные группы фосфорных удобрений. Одно- двух и трех замещенные фосфаты, особенности их применения. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
47. Взаимодействие калийных удобрений с почвой. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

Перечень вопросов для экзамена

1. Методы и задачи перед агрономической химией. Почему агрохимию считают научной основой химизации земледелия ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
2. Каково значение органических и минеральных удобрений в повышении урожая в различных почвенно-климатических зонах. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
3. Какова роль Д.Н.Прянишникова в развитии агрохимии. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
4. Какова физиологическая роль азота, фосфора, калия, кальция, магния, железа, серы и важнейших микроэлементов в жизни растений? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
5. Как влияет недостаток отдельных элементов питания на рост и развитие растений (N,P,K)? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
6. Как изменяется потребность в питательных веществах в разные периоды развития у злаков, картофеля, капусты ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
7. Как происходит поглощение питательных веществ в растениях? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
8. Чем обусловливается физиологическая кислотность и щелочность солей? Назовите физиологические щелочные и кислые минеральные удобрения. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
9. Что такое физиологически уравновешенный раствор? Антагонизм и синергизм ионов. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
10. Какое влияние оказывают удобрения на рост и развитие растений, качество урожая ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
11. Какие растения способны усваивать фосфор и калий из труднорастворимых соединений, а какие не могут ; чем это объясняется ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
12. Назовите важнейшие периоды в питании растений. Приведите примеры. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
13. Производство простого и двойного суперфосфата , их свойства и применение в севооборотах. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
14. От чего зависит наличие подвижных форм питательных веществ в различных почвах? Какие мероприятия регулируют содержание подвижных питательных веществ в почве ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
15. Что понимается под эффективным плодородием почвы ? Какое значение имеют почвенные микроорганизмы в повышении эффективного плодородия почвы? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
16. Значение фосфора в питании растений и его влияние на качество и количество урожая (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6).
17. Условия применения микроудобрений и их эффективность (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
18. Значение калия в жизни растений. Методы определения калия в почве и его содержание. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
19. Как рассчитываются дозы извести по обменной и гидролитической кислотности ? Что такое полная доза извести? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
20. Система удобрения моркови. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
21. Рассказать о сроках и способах внесения удобрений под картофель поздний и сахарную свеклу. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

22. Какое значение имеет емкость поглощения при взаимодействии почвы с удобрениями (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6).
23. Система удобрений огурца, кабачка, тыквы. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
24. Каково влияние хлора, натрия в калийных удобрениях на растения и почву? Назовите оптимальные формы калийных удобрений под картофель и сахарную свеклу. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
25. Виды поглотительной способности почвы, их значение в питании растений и применении удобрений. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
26. Разработка системы удобрения в полевом севообороте. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
27. Какие удобрения называют простыми, сложными и смешанными? В чем преимущество сложных удобрений ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
28. Значение основных микроэлементов в жизни растений , потребность растений в микроэлементах. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
29. Как установить реален ли планируемый урожай при принятых нормах удобрений ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
30. Как определяется потребность почвы в известковании? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
31. Система удобрения лука (репка). (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
32. Назовите сложные удобрения, их свойства и применение. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
33. Как влияет бор на растения, условия снижающие его содержание в почве? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
34. Какие химические процессы протекают в почве при внесении извести? Как рассчитывается фактическая доза извести? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
35. Разработка системы удобрения в овощном севообороте. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
36. Влияние медных удобрений на растения, эффективность внесения медных удобрений. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
37. Система удобрения томата в открытом грунте. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
38. Система удобрения яровых культур. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
39. Аммиачно-нитратные удобрения, их свойства и особенности применения. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
40. Роль Д.Н.Прянишникова в изучении вопроса о питании растений. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
41. Химический состав подстилочного навоза и факторы влияющие на его изменение. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
42. Применение удобрений в защищенном грунте. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
43. Система удобрения корнеплодов (основные принципы). (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
44. Основные закономерности обменной поглотительной способности почвы. Меры по ослаблению необменного поглощения катионов почвы. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
45. Сроки и способы внесения известковых материалов. Расчет дозы гипса. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
46. Система удобрения столовой свеклы. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
47. Удобрительные свойства печной золы. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
48. Что такое аммонификация, нитрификация и денитрификация ? Какие условия способствуют развитию этих процессов ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
49. Система удобрения томата. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
50. Система удобрения малины. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
51. Назовите машины применяемые для внесение органических и минеральных удобрений. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

52. В каких формах находится азот в почвах и какие из них являются доступными для питания растений ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
53. Взаимодействие калийных удобрений с почвой. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
54. Значение органических и минеральных удобрений в воспроизведстве почвенного плодородия и повышения урожайности с.-х. культур. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
55. Каковы особенности питания растений аммиачным и нитратным азотом? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
56. Система удобрения земляники. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
57. Основные группы азотных удобрений. Аммиакаты, особенности их применения. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
58. Машины и меры предосторожности при внесении минеральных удобрений. Какова доза удобрений в ц / га если на 1га вносится по 60 кг д.в. хлористого калия, аммиачной селитры, простого суперфосфата ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
59. Степень разложения подстилочного навоза. Бесподстилочный навоз, его отличие от подстилочного. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
60. По содержанию каких веществ оценивают качество овощных и зерновых культур? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
61. Система удобрения ранней и поздней капусты в ЦЧЗ. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
62. Физиологические основы применения удобрений. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
63. Система удобрения крыжовника. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
64. Система удобрения моркови в ЦЧО. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
65. Сколько азота оставляет клевер луговой 1га ,если урожайность за 2 года составила 7 т/га сена ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
66. Система удобрения косточковых (вишня, слива). (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
67. Применение и использование фосфоритной муки. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
68. Применение удобрений под смородину. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
69. Составление и использование агрохимических картограмм в хозяйствах. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
70. Каково содержание основных питательных веществ в дерново-подзолистых и черноземных почвах ? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
71. Система удобрения плодоносящего сада. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
72. Нормы и способы внесения удобрений под с.-х. культуры. Расчет доз удобрений на планируемую урожайность. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
73. Значение сидератов и способы их использования. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
74. Дать физико-химическую характеристику и рассказать о особенностях применения калийной соли, хлористого калия и сернокислого калия. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
75. В чем состоят особенности применения низинного верхового и переходного торфов? (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
76. Система удобрения в земляничном севообороте. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
77. Назовите пути увеличения выхода органических удобрений в хозяйстве. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
78. Система удобрения озимой пшеницы в ЦЧЗ. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
79. Система удобрения ранней и поздней капусты. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)
80. Понятие о системе удобрения в хозяйстве и ее задачи. (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ПКО-6)

6.3. Шкала оценочных средств

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

| Уровни освоения компетенций | Критерии оценивания | Оценочные средства (кол-во баллов) |
|--|--|--|
| Продвинутый (75-100 баллов) «зачтено», «отлично» | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, органических удобрений; - 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; | тестовые задания (30-40 баллов); вопросы к зачету, экзамену (38-50 баллов); реферат (7-10 баллов); |
| Базовый (50 -74 балла) – «зачтено», «хорошо» | <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; | тестовые задания (20-29 баллов); вопросы к зачету, экзамену (25-39 балл); реферат (5-6 баллов); |

| | | |
|---|--|--|
| | <p>- сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий</p> <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 ; | |
| Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено», «удовлетворительно» | <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; - виды, химический состав и свойства простых, комплексных удобрений, микроудобрений, органических удобрений; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - полученными знаниями определять качество продукции растениеводства | тестовые задания (14-19 баллов); вопросы к зачету, экзамену (18-26 баллов); реферат (3-4 балла); |
| Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено», «неудовлетворительно» | <p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физиологические основы минерального питания растений; - условия, оказывающие влияние на эффективность удобрений; <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять дозы удобрений и мелиорантов; - определить взаимосвязь процессов превращения удобрений в почве и продуктивности сельскохозяйственных культур; | тестовые задания (0-13 баллов); вопросы к зачету, экзамену (0-19 баллов); реферат (0-2 балла); |

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

7.1. Основная учебная литература:

1. 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>

2. 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>

3. Исупов, А. Н. Агрохимия : учебное пособие / А. Н. Исупов. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2020. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158579>

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Агрохимия [Электронный ресурс] / Т.А. Власова, Н.П. Чекаев, Г.Е. Гришин, Е.Е. Кузина.— Пенза : РИО ПГСХА, 2016 .— 172 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/368096>
2. Агрохимия / Под ред. проф. Э.А.Муравина – М.: Издательский центр «Академия». 2014 – 304 с.
3. Невзоров А.И.. Краткий курс лекций. /Учебно-методическое пособие по дисциплине Агрохимия, направление 05.03.04. «Агрономия». – Мичуринск, 2016. – 59 с.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Невзоров А.И. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Агрохимия». – Мичуринск, 2025. – 15 с.
2. Невзоров А.И. Учебно-методический комплекс дисциплины «Агрохимия» для обучающихся на направлению подготовки 35.03.04 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-библиотечные 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 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, 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/](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 KasperskyEndpointSecurity для бизнеса | АО «Лаборатория Касперского» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?phrase_id=415165 | Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» 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 | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?phrase_id=2698444 | Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012срок действия: бессрочно |

| | | | | | |
|---|---|---|---------------------------|---|---|
| 4 | Офисный пакет «P7-Офис» (десктопная версия) | АО «P7» | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041 | Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007c срок действия: бессрочно |
| 5 | Операционная система «Альт Образование» | ООО "Базальт свободное программное обеспечение" | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015 | Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007c срок действия: бессрочно |
| 6 | Программная система обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiaus.ru) | АО «Антиплагиат» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186 | 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 | FoxitCorporation | Свободно распространяемое | - | - |

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: 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 ОПК-1 ОПК-4 ПКО-6 | ИД-1 _{УК-1} , ИД-2 _{УК-1} , ИД-3 _{УК-1} , ИД-4 _{УК-1} , ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-4} ИД-1 _{ПКО-6} |
| 2. | Большие данные | Лекции Самостоятельная работа | УК-1 ОПК-1 ОПК-4 ПКО-6 | ИД-1 _{УК-1} , ИД-2 _{УК-1} , ИД-3 _{УК-1} , ИД-4 _{УК-1} , ИД-5 _{УК-1} ИД-1 _{ОПК-1} ИД-1 _{ОПК-4} ИД-1 _{ПКО-6} |

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

| | | |
|--|--|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 3/301) | Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101045115); 2. Экран на штативе (инв. № 1101047182); 3. Ноутбук Lenovo G570 15,6' (инв. № 410113400037); 4. 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 (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/7) | 1. Аквадистилятор ДЭ-10М (инв. № 21013400867) 2. Весы электронные (инв. № 2101041902) 3. МультиЦентрефуга СМ -6М.01 (инв. № 2101065545, 2101065573) 4. Фотометр пламенный авт.ФПА-2.01 5. Экотест 120 (инв. № 2101043002) 6. Баня водяная LOIP-212 (инв. № 11010472250) 7. Баня песочная LOIP (инв. № 110104722709). 8. Весы AKULAB ATL 220d4-1 аналитические (инв. № 1101047228) 9. Весы AKULAB VIC 3 100 DI 20 (инв. № 110104721) 10. Кондуктометр Анион 4120 (инв. № 1101047226) 11. Магнитная мешалка MMS -3000 штативом (инв. № 1101047222, 1101047221, 1101047220, 1101047219, 1101047218) 12. Нагревательная ИК-платформа 460*360*180 (инв. № 1101047214) 13. Перемешивающее устройство Loip LS 120 (инв. № 1101047223, 1101047215) 14. Печь муфельная СНОЛ 10/11 В с устройством вытяжки (инв. № 1101047212) 15. pH метр Ионометр-001 стац. (инв. № 1101047224) 16. Стол лабораторный (инв. № 1101043565, 1101043563, 1101043562, 1101043561, 1101043560) | |

| | | |
|---|---|---|
| | 17. Стол лабораторный с мойкой (инв. № 110103564) 18. Термостат ТС -1/80 СПУ (инв. № 1101047213) 19. Фотометр КФК-3 КМ (инв. № 1101047229) 20. Шкаф ЛМФ (инв. № 1101044085) 21. Шкаф ЛМФ730-3 (инв. № 1101044085) 22. Шкаф огнестойкий (инв. № 1101043576, 1101043575) 23. Шкаф стенной (инв. № 1101043582, 1101043581, 1101043580, 1101043579) 24. Шкаф стенной закрытый (инв. № 1101043585, 1101043584) 25. Шкаф сушильный ШС 80-01 (200С) (инв. № 1101047211, 1101047217) | |
| Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б) | 1. Доска классная (инв. № 2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716) 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19" AOC (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285) 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569) 6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186) 8. Компьютер торнадо Соре-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117) 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета. | 1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «ACT-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16). 6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у) |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 699 от 26 июля 2017 г.

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

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

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол №8 от «15 » апреля 2019 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодовоощного 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. Протокол № 9 от «20» апреля 2020 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета. Протокол № 8 от «23» апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии. Протокол № 8 от «05» 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 № 10 от 15 июня 2021г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовоенного 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 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 решением Учебно-методического совета университета. Протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского

ГАУ. Протокол № 10 от 20 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 агробиотехнологий 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.