

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета уни-  
верситета  
(протокол от 23 мая 2024 г. № 09)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
С.В. Соловьёв  
«23» мая 2024 г.

## **ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

**по научной специальности**

**4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений**

Мичуринск – 2024

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Согласно учебному плану по научной специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений кандидатский экзамен является формой промежуточной аттестации обучающихся.

Программа базируется на следующих разделах: методология научных исследований в агрохимии, агропочвоведении, защите и карантине растений, технология внесения удобрений, взятия почвенных и растительных образцов, методика закладки опытов по агрохимии, агропочвоведении, защите и карантину растений.

Кандидатский экзамен проводится в устной форме. Подготовка к ответу включает работу над кратким конспектом ответа. Обязательны устные вопросы по билету, которые позволяют выявить уровень владения материалом. Формой допуска к экзамену является написание аспирантом реферата на тему близкую к диссертационному исследованию не менее чем за месяц до проведения экзамена.

Аспирант (соискатель) должен:

знать:

- методологию теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, условия, оказывающие влияние на эффективность удобрений, химическую мелиорацию почв, виды и формы минеральных и органических удобрений, способы и технологии внесения удобрений; экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур;

уметь:

- разрабатывать новые методы исследования и их применение в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав, знать взаимосвязь процессов превращения удобрений в почве и продуктивности сельскохозяйственных культур, способы регулирования плодородия почвы;

владеть:

- способностью к использованию современных методов исследований, обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных исследований в соответствии с профильной направленностью, культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.

## Содержание программы

### Раздел 1. Питания растений и методы его регулирования

Краткая история изучения корневого и воздушного питания растений: воззрения и эксперименты Аристотеля, Палисси, Гельмонта, Глаубера, Гейлса, Ломоносова, Валлериуса, Пристли, Шееле, Ингенхауза, Сенебье, Соссюра, Тэера, Буссенго, Либиха, Лысенко. Современные представления о воздушном и корневом питании. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Строение и функции корня. Избирательность поглощения ионов растениями. Симпластическое и апопластическое поступление ионов в растения. Пять этапов симпластического поступления ионов. Строение мембран корневых волосков. Гипотезы и теории поглощения элементов питания: диффузионно-осмотическая, ультрафильтрационная, ги-

потезы переносчиков, ионных насосов, пиноцитоза. Некорневое питание. Вещественный химический состав растений. Элементный химический состав растений: макро-, микро-, ультрамикроразноэлементы. Абсолютно, условно необходимые элементы и элементы-примеси. Влияние внешних факторов (свет, тепло, влага) на поглощение элементов питания. Особенности питания растений в различные периоды роста и развития растений. Понятие о критическом периоде и периоде максимального потребления. Сроки, способы внесения и размещения удобрений в почве. Эффективность различных способов внесения (допосевное, припосевное, послепосевное, запасное) и размещения удобрений в почве (разбросное и локальное).

## **Раздел 2. Химическая мелиорация (известкование и гипсование)**

Понятие о химических мелиорантах. Фитотоксичность повышенной кислотности и щелочности. Отношение сельскохозяйственных культур к реакции почвенной среды. Распространенность кислых почв. Причины современного подкисления почв РФ и РТ. Известкование - радикальный прием улучшения кислых почв. Действие извести на почву и растения. Значение кальция и магния для растений. Агрохимическая характеристика известковых удобрений. Известковые удобрения, получаемые из твердых и мягких карбонатных пород. Отходы промышленности, используемые в качестве известковых удобрений. Известковые удобрения, используемые в РТ. Установление необходимости и очередности известкования. Методы определения норм извести. Место внесения известковых удобрений в севообороте. Технология известкования, агротехнические требования к внесению извести.

Природные солонцы, солончаки и причины их низкого плодородия. Гипсования - прием коренного улучшения солонцовых почв. Методы расчета норм сыромолотого гипса по Гедройцу К.К., Антипову-Каратаеву И.Н., Сумбуру Г.Н., Степанцу И.Т. Агробиологический и другие методы мелиорации солонцовых почв. Техногенные солонцы-солончаки Республики Татарстан и приемы их рекультивации. Возможные заменители сыромолотого гипса. Роль серы в жизни растений. Гипс и элементарная сера как содержащие удобрения.

## **Раздел 3. Минеральные и органические удобрения**

**Азотные удобрения.** Значение азота для живых организмов. Важнейшие азотсодержащие органические соединения: белки, нуклеиновые кислоты, хлорофилл, витамины и ферменты, липоиды. Поступление и превращения азота в растениях. Исследования Прянишникова Д.Н. по азотному питанию. Особенности питания растений различными формами азота. Содержание, формы и превращения азота в почве. Методы определения доступных форм азота в почвах. Особенности круговорота и баланса азота в земледелии. Расходная часть баланса азота: вынос с урожаями, вымывание, поверхностный сток, денитрификация, необменное поглощение аммония, иммобилизация микроорганизмами. Приходная часть баланса азота: несимбиотическая, симбиотическая, ассоциативная азотфиксация; поступление из атмосферы во время грозных разрядов и в результате загрязнения атмосферы; органическими и минеральными удобрениями; семенами. Баланс азота в земледелии РФ и РТ. Получение и классификация азотных удобрений. Агрохимическая характеристика основных групп азотных удобрений: нитратных, аммонийных, аммонийно-нитратных, амидных, жидких, медленнорастворимых. Особенности применения азотных удобрений. Способы уменьшения потерь азота из почвы и удобрений. Возможные негативные последствия несбалансированного применения азотных удобрений: подкисление почвы, усиление минерализации гумуса, чрезмерный рост вегетативной массы, снижение легкости продукции, ухудшение качества урожая (накопление нитратов, снижение сахаров, витаминов), загрязнение водоисточников. Агротехнические и агрохимические приемы уменьшения избыточного накопления нитратов в урожае.

**Фосфорные удобрения.** Роль фосфора в жизни растений, животных и человека. Особенности фосфорного питания растений. Содержание и формы фосфора в почвах. Доступные формы фосфора в почвах, методы определения подвижных форм фосфора в различных типах почв. Обеспеченность почв РФ и РТ подвижными формами фосфора. Ко-

эфициенты использования фосфора из почвы. Особенности круговорота фосфора в земледелии. Баланс фосфора в земледелии РФ и РТ. Получение и классификация фосфорных удобрений. Основные месторождения апатитов и фосфоритов. Краткая агрохимическая характеристика водорастворимых, цитратно-растворимых и труднорастворимых фосфорных удобрений. Особенности применения отдельных групп фосфорных удобрений: суперфосфатов (простой, двойной, обогащенный, аммонизированный, суперфос), метафосфата кальция, преципитата, обесфторенного фосфата, отходов металлургической промышленности, фосфоритной муки, костной муки, вивианита. Возможные негативные последствия избыточного применения фосфоритных удобрений: преждевременное старение растений, избыточное накопление фосфора в урожае, эвтрофикация водоемов, загрязнение почвы и урожая фтором, тяжелыми металлами, радиоактивными элементами.

**Калийные удобрения.** Роль калия в жизни растений. Особенности калийного питания растений. Калийлюбивые культуры. Содержание и формы калия в почвах. Калий в составе почвенных минералов, необменный и обменный, водорастворимый и органический калий. Подвижные и доступные формы калий. Обеспеченность почв РФ и РТ подвижным калием. Особенности круговорота калия в земледелии. Баланс калия в земледелии РФ и РТ. Основные калийные руды и их месторождения. Способы получения и классификация калийных удобрений. Краткая агрохимическая характеристика калийных удобрений хлористого калия, сернокислого калия, хлор-калий электролита, калимагнезии, калийной соли, калимага, сильвинита. Калийсодержащие отходы промышленности. Зола - ценное калийное удобрение. Особенности применения калийных удобрений. Возможные негативные последствия избыточного применения калийных удобрений: избыточное накопление в урожае калия и хлора, нарушение соотношения между калием и натрием, кальцием и магнием.

**Микроудобрения.** Роль микроэлементов в жизни растений, животных и человека. Опасность для живых организмов недостатка и избытка микроэлементов. Общее содержание и подвижные формы микроэлементов в почвах. Обеспеченность почв РФ и РТ подвижными формами микроэлементов. Классификация и особенности применения микроудобрений. ЖУССы - новая форма полифункциональных микроудобрений. Способы внесения микроудобрений. Инкрустация - наиболее технологичный способ применения микроудобрений.

**Комплексные удобрения.** Понятие о комплексных удобрениях, их классификация, наименование и маркировка. Преимущества и недостатки комплексных удобрений. Получение и свойства твердых комплексных удобрений - аммофоса, диаммофоса, магний-аммонийфосфата, твердых полифосфатов аммония, нитроаммофосов и нитроаммофосок, карбоаммофосок, нитрофосок. Получение, свойства и особенности применения жидких комплексных удобрений (ЖКУ). Смешанные удобрения. Основные негативные последствия неправильного приготовления тукосмесей.

**Органические удобрения.** Общая характеристика и значение органических удобрений. Навоз - основное органическое удобрение. Виды и разновидности навоза - подстилочный, бесподстилочный, полужидкий, жидкий навоз и навозные стоки. Плотный, рыхлый, горяче-прессованный способы приготовления подстилочного навоза. Деление подстилочного навоза по степени разложения. Установление потребности хозяйства в органических удобрениях для уравновешенного и расширенного воспроизводства гумуса. Методы расчета выхода навоза в хозяйстве. Сроки, способы и нормы внесения подстилочного навоза под сельскохозяйственные культуры. Агротехнические приемы к внесению навоза. Агрохимическая характеристика и использование навозной жижи. Особенности хранения и приготовления бесподстилочного навоза. Способы использования полужидкого, жидкого навоза и навозных стоков. Расчет максимально допустимой нормы внесения бесподстилочного навоза. Происхождение, объемы и добыча торфа. Типы и виды торфа. Основные показатели, используемые для агрохимической характеристики торфов. Возможность использования торфов в чистом виде и причины, вызывающие необходимость ком-

постирования торфов. Основные факторы, влияющие на качество торфокомпостов. Способы приготовления компостов и соотношение компонентов в торфокомпостах. Перспективы использования торфов в народном хозяйстве. Агрохимическая характеристика и особенности применения птичьего помета. Термически высушенный помет. Зеленое удобрение. Способы выращивания, использования и технология заделки в почву сидератов. Солома как органическое удобрение. Сапропелевые отложения, их агрохимическая характеристика и особенности применения. О возможности использования компостов и отходов промышленности и сельского хозяйства. Коэффициенты перевода органических удобрений на подстилочный навоз. Нетрадиционные способы использования органических удобрений и отходов.

#### **Раздел 4. Морфологические признаки почвы. Агрофизическая характеристика и структура почвы**

Почвенный профиль и морфологические признаки почвы. Агрофизическая характеристика и структура почвы. Общие физические и физико-механические показатели почв. Структура и структурность почвы, их агрономическое значение. Физическая спелость почвы. Плужная подошва, корка, условия их образования и борьба с ними. Влияние физико-механических свойств почвы на качество ее обработки.

#### **Раздел 5. Географическое распространение и классификация почв. Оценка пахотных земель**

Основные типы почв, оценить уровень их плодородия. Закономерности территориального распределения почв. Систематика и номенклатура почв. Классификация почв. Условия почвообразования. Агрономические свойства. Классификация антропогенно-преобразованных почв. Почвы рекреационных территорий. Тепличные почвы. Огородные почвы. Рекультивированные почвы. Пальдерные и кольматационные почвы.

Правовые положения объекта оценки. Государственный земельный кадастр и кадастровая оценка. Стоимостная оценка земель. Экономическая и экологическая оценки сельскохозяйственных земель

#### **Раздел 6. Почвенное плодородие и урожай**

Понятие о почвенном плодородии. Категории и формы почвенного плодородия. Основные законы земледелия. Плодородие различных типов почв. Физиологические основы применения удобрений: потребность растений в элементах питания, оптимальные соотношения питательных элементов для культурных растений, особенности питания растений в разные периоды их роста и развития растений. Физиологические и морфологические особенности основных культур, их потребность в элементах питания и отзывчивость удобрения на элементы плодородия почвы, влаго- и теплообеспеченность культур и урожай; организационно-экономические условия применения удобрений. Использование данных баланса для прогнозирования уровня плодородия почв и эффективности удобрений.

#### **Раздел 7. Классификация пестицидов.**

Классификация пестицидов. Техника безопасности при работе с пестицидами. Средства индивидуальной защиты. Проблемы защиты с/х культур от вредных организмов на современном этапе. Классификация пестицидов: по химическому составу, по объектам применения, по способам проникновения в организм и по характеру действия их на вредные организмы.

Значение защиты растений в повышении урожайности возделываемых культур. Химические средства защиты растений, их роль и место в общей системе защитных мероприятий и путь их совершенствования. Комплекс методов по защите растений от вредных организмов: агротехнические, физические, механические, карантинные, биологические и химические средства защиты растений (пестициды). Методы отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду. Методы составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды.

Интегрированная защита растений. Ассортимент современных химических и биологических средств защиты растений. Требования, предъявляемые к химическим средствам защиты растений, контроль за применением пестицидов. Нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле.

#### **Раздел 8. Оптимизация применения пестицидов в сельскохозяйственном производстве.**

Оптимизация применения пестицидов в сельскохозяйственном производстве. Расчет биологической, хозяйственной и экономической эффективности

Цель и задачи оптимизации применения пестицидов. Источники, виды и масштабы техногенного воздействия. Прогноз техногенного воздействия. Теоретические основы геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации.

Тема 2. Этапы формирования резистентности и антирезистентная политика

Использование селективных препаратов, пищевых аттрактантов, отказ от сплошных обработок; сроки и время обработок, использование энтомофагов и пестицидов; агроландшафтный принцип защиты растений. Разработка и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды.

#### **Раздел 9. Карантинные организмы, незарегистрированные и ограниченно-распространенные на территории РФ.**

Ознакомление с «Перечнем вредителей, болезней и сорняков, имеющих карантинное значение для Российской Федерации». Карантинные вредители. Вредители пасленовых и технических культур. Вредители плодовых, ягодных культур, субтропических и декоративных растений. Вредители зерна, продуктов его переработки и упаковочной тары при хранении.

#### **Раздел 10. Мероприятия по обезвреживанию карантинных объектов.**

Методы обеззараживания подкарантинных материалов. Термическое обеззараживание, рефрижерация. Химическое обеззараживание. Фумиганты и их заменители. Фумигационные емкости (вакуумные и безвакуумные камеры, трюмы судов, контейнеры, склады, штабелы под покрытиями из синтетических пленок). Технические средства для фумигации. Технология обеззараживания подкарантинной продукции (обеззараживание продукции в трюмах судов, обеззараживание посадочного материала и семян, обеззараживание свежих фруктов, цитрусовых, картофеля). Фумигация почвы. Методы определения концентраций и расчета доз фумигантов. Устойчивость насекомых к фумигантам. Максимально допустимые количества фумигантов и их метаболитов в обеззараживаемой продукции. Прогноз техногенных катастроф и их последствия. Мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф. Профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий. Техника безопасности при работе с фумигантами. Новые экологически чистые методы и средства фумигации (фумигация продукции в трюмах судов в пути следования с использованием двуокиси углерода - CO<sub>2</sub>). Определение биологической эффективности фумигации. Экономическая эффективность фумигации.

### **Перечень вопросов к кандидатскому экзамену по агрохимии, агропочвоведению, защите и карантину растений**

1. Современное состояние и перспективы производства и применения удобрений и химических мелиорантов.
2. Химический состав сельскохозяйственных растений.
3. Воздушное или углеродное питание растений и его значение.
4. Минеральное питание сельскохозяйственных растений и его значение.

5. Содержание и соотношение питательных веществ в растениях. Вынос элементов питания сельскохозяйственными культурами.
6. Состав почвы. Роль фаз в питании растений. Актуальное и потенциальное плодородие почвы
7. Гумус и его значение для питания растений.
8. Агрохимическая характеристика основных типов почв РФ.
9. Виды кислотности почвы, их значение при применении мелиорантов.
10. Взаимодействие извести с почвой. Изменения свойств почвы после известкования.
11. Роль кальция и магния для питания растений.
12. Виды известковых удобрений. Агротехнические требования к их качеству
13. Гипсование почв.
14. Понятие об удобрениях. Классификация удобрений.
15. Роль азота и его круговорот.
16. Особенности применения азотных удобрений.
17. Роль фосфора в питании растений.
18. Особенности применения фосфорных удобрений
19. Роль калия в питании растений.
20. Классификация калийных удобрений.
21. Особенности применения калийных удобрений
22. Значение микроудобрений для сельскохозяйственных культур.
23. Классификация комплексных удобрений.
24. Смешанные удобрения, особенности их применения.
25. Значение навоза и других органических удобрений в повышении урожаев сельскохозяйственных культур, создании бездефицитного баланса гумуса и регулировании биологических процессов в почве.
26. Эффективность применения навоза, прибавки урожайности сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах страны. Значение правильного
27. Условия эффективного использования торфа на удобрение. Теоретическое обоснование компостирования. Значение микробиологических процессов в превращении питательных веществ компоста в доступные для растений соединения.
28. Использование в компостах фосфоритной муки, извести, золы (при повышенной кислотности торфов) и других компонентов. Химический состав различных компостов.
29. Значение зеленого удобрения в обогащении почвы органическим веществом, азотом и другими питательными элементами. Растения, возделываемые на зеленое удобрение (сидераты). Комплексное использование бобовых сидератов на корм и удобрение. Применение бактериальных препаратов при выращивании сидератов и других бобовых.
30. Технологические свойства удобрений. Технология хранения твердых и жидких минеральных и органических удобрений в различных климатических зонах страны. Типы складских помещений и навозохранилищ. Приемы снижения потерь и качества удобрений при их транспортировке, хранении и внесении. Подготовка удобрений к внесению.
31. Какие научные и практические задачи решает агропочвоведение?
32. Что такое почвообразовательный процесс? Физический, физико-химический, химический и микробиологический анализ почв, растений, удобрений и мелиорантов.
33. Что такое почва? Основные типы почв.
34. Каково значение почвы для биосферы Земли и хозяйственной деятельности человека?
35. Назовите приемы регулирования физико-механических свойств почвы, оптимизации водного режима растений на мелиорируемых землях.
36. Дайте определение воздушного режима почвы.
37. Перечислите представителей микрофауны, населяющих почву.

38. Какова роль ферментов в почвообразовательном процессе?
39. Что такое симбиоз?
40. Охарактеризуйте антагонистические отношения между растениями и почвенными микроорганизмами.
41. Что такое почвоутомление?
42. Что такое питательный режим?
43. Перечислите приемы регулирования азотного режима в почве.
44. Как изменяется содержание фосфора в почвах различного типа?
45. Перечислите приемы регулирования фосфорного режима в почве.
46. Охарактеризуйте формы калия в почве.
47. Перечислите приемы регулирования калийного режима.
48. Что такое макро- и микроэлементы? Охарактеризуйте значение их для жизни растений.
49. Что такое плодородие почвы? Назовите категории и формы почвенного плодородия.
50. Назовите факторы урожая. В чем их взаимосвязь?
51. Классификации химических средств защиты растений. Пути их совершенствования
52. Современное состояние и пути совершенствования химического метода защиты растений.
53. Классификация пестицидов по химическому составу
54. Системные пестициды, их положительные и отрицательные свойства.
55. Токсичность пестицидов и способы ее определения.
56. Изменение токсичности пестицида в зависимости от характера поведения его в живом организме.
57. Способы применения пестицидов, их достоинства и недостатки
58. Роль интегрированной защиты растений в предотвращении устойчивости вредных организмов к пестицидам.
59. Влияние пестицидов на биоценозы.
60. Действие пестицидов на защищаемое растение.
61. Препаративные формы пестицидов.
62. Опрыскивание. Его положительные и отрицательные свойства.
63. Опылывание. Его положительные и отрицательные свойства.
64. Ультромалообъемное опрыскивание (УМО). Его особенности и сферы применения.
65. Фумигация. Виды фумигационных работ.
66. Понятия о карантине растений и карантинных объектах.
67. Характеристика карантинных вредных объектов по плану: систематическое положение (с указанием названия отряда, семейства и вида), краткое морфологическое описание, происхождение, история расселения и современное географическое распространение, расселение на территории Российской Федерации, прогноз возможного расселения; пути и способы расселения, скорость и дальность миграций (распространения)
68. Карантинные вредные организмы зерновых культур.
69. Карантинные вредные организмы бобовых культур.
70. Карантинные вредные организмы пасленовых культур .
71. Карантинные вредные организмы технических культур.
72. Карантинные вредные организмы плодово-ягодных культур .
73. Методы и способы оценки эффективности защитных мероприятий
74. Новые экологически чистые методы и средства фумигации.
75. Методы определения концентраций и расчета доз фумигантов.

## Критерии оценки

По итогам кандидатского экзамена выставляется оценка по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»,

Оценка «Отлично» выставляется, если аспирант (соискатель) продемонстрировал уверенное владение материалами лекционного курса, а также материалами дополнительных источников по теме курса.

Оценка «Хорошо» ставится, если содержание ответа в основных чертах отражает содержание вопроса. Аспирант (соискатель) продемонстрировал уверенное владение материалом курса, но проявил неточности при ответе.

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если аспирант (соискатель) при ответе допускал неточности, ошибки, имеет фактические пробелы и не полное владение литературными источниками.

Оценка «Неудовлетворительно» - содержание ответа не отражает содержание вопроса, имеются грубые ошибки во время ответа.

## Список литературы

1. Агрохимия / Г. Г. Романов, Г. Я. Елькина, А. А. Юдин, Н. Т. Чеботарев ; Под ред.: Лодыгин Е. Д.. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 148 с. — ISBN 978-5-507-46322-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/305987>
2. Глухих, М. А. Агрохимия : учебное пособие для вузов / М. А. Глухих. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 120 с. — ISBN 978-5-507-47485-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/382319>
3. Дзанагов, С. Х. Агрохимия : учебник для вузов / С. Х. Дзанагов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 376 с. — ISBN 978-5-507-47486-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/382325>
4. Демиденко, Г.А. Сельскохозяйственная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Демиденко, Н.В. Фомина. - Электрон. дан. - Красноярск : КрасГАУ, 2017. - 247 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103803>. - Загл. с экрана.
5. Жичкина, Л. Н. Почвоведение : учебное пособие / Л. Н. Жичкина. — Самара : СамГАУ, 2022. — 203 с. — ISBN 978-5-88575-673-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/278975>
6. Мележ, Т. А. Почвоведение : учебное пособие / Т. А. Мележ. — Гомель : ГГУ имени Ф. Скорины, 2024. — 45 с. — ISBN 978-985-577-969-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/393977>
7. Почвоведение : учебник для вузов / К. Ш. Казеев [и др.] ; ответственные редакторы К. Ш. Казеев, С. И. Колесников. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 427 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06058-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535686>
8. Почвоведение : учебное пособие для вузов / Л. П. Степанова, Е. А. Коренькова, Е. И. Степанова, Е. В. Яковлева ; Под редакцией Л. П. Степановой. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-9252-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189410>

9. Троц, Н. М. Агрохимия : методические указания / Н. М. Троц, А. А. Бокова. — Самара : СамГАУ, 2023. — 26 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/392543>
10. Чурагулова, З. С. Почвоведение / З. С. Чурагулова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 284 с. — ISBN 978-5-507-46079-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/297029>
11. Ягодин, Б. А. Агрохимия / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 584 с. — ISBN 978-5-507-45532-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271331>

## **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.

### **Электронно-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: 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 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

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 плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

Программа кандидатского экзамена составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиями их реализации, сроком освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 20 октября 2021 № 951.

Авторы:

Зайцева Г.А., доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, канд.с.-х.наук

Мацнев И.Н., зав.каф. агрохимии, почвоведения и агроэкологии, канд.с.-х.н., доцент

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

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГТ.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии № 8 от 14 марта 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 7 от 21 марта 2022 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 7 от 24 марта 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГТ.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии № 11 от 5 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 рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол № 11 от 13 мая 2024 г.).

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

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 09 от 23 мая 2024 г.).

Оригинал документа хранится на кафедре агрохимии, почвоведения и агроэкологии