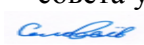


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

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

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

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

### **Агрохимия**

Направление подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство

Направленность Агрохимия

Квалификация Исследователь. Преподаватель-исследователь

Мичуринск – 2023

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

Целями основания дисциплины (модуля) «Агрохимия» являются:

- формирование у аспирантов представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по агрономической химии;
- приобретение теоретических основ изменения интенсивности минерального питания растений при использовании органических и минеральных удобрений;
- изучение дисциплины позволит овладеть методами и способами внесения удобрений с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почвы.
- изучение минерального питания растений и методов его регулирования, свойств почв в качестве источника питания растений и применения удобрений;
- овладение методами определения нуждаемости и доз, ассортимента, состава, свойств и способа применения химических мелиорантов;
- практическое освоение видами, классификацией, свойствами, трансформацией, формами и способами применения, агрономической и экономической эффективностью, а также технологиями хранения, подготовки и внесения органических и минеральных удобрений, экологических аспектов применения удобрений и химических мелиорантов.

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

Дисциплина (модуль) «Агрохимия» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули). Вариативная часть. (Б.1.В.01).

Изучение дисциплины (модуля) «Агрохимия» основывается на знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: «История и философия науки», «Иностранный язык».

Знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля) «Агрохимия» взаимодействуют со знаниями, умениями и навыками, полученными в процессе изучения дисциплин (модулей): «География почв», «Методология научных исследований в агрохимии», «Технология внесения удобрений и их эффективность».

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции и трудовые действия:

- Выполнение отдельных заданий в рамках решения исследовательских задач под руководством более квалифицированного работника (ТФ – А/01.7.1)

Трудовые действия:

– проведение исследований, экспериментов, наблюдений, измерений под руководством более квалифицированного работника;

– формулирование выводов по итогам проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений.

- Представление научных (научно-технических) результатов профессиональному сообществу (ТФ – А/02.7.1)

Трудовые действия:

– информирование научной общественности о результатах проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений путем публикаций в рецензируемых научных изданиях;

– информирование научной общественности о результатах проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений на научных (научно-практических) мероприятиях.

• Проведение исследований, направленных на решение отдельных исследовательских задач (ТФ – В/01.7.2)

Трудовые действия:

– поиск пути решения исследовательских задач;  
– определение информационных ресурсов, научной, опытно-экспериментальной и приборной базы, необходимых для решения исследовательских задач;  
– интерпретация научных (научно-технических) результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач.

• Наставничество в процессе проведения исследований (ТФ – В/02.7.2)

Трудовые действия:

– формирование у менее квалифицированных работников практических навыков проведения исследования в процессе его совместного выполнения;  
– формирование у менее квалифицированных работников практических навыков обоснования логики построения исследований и значимости полученных результатов.

• Определение способов практического использования научных (научно-технических) результатов (ТФ – В/03.7.2)

Трудовые действия:

– информирование научной общественности о научных (научно-технических) результатах путем публикации в рецензируемых научных изданиях и докладов на научных (научно-практических) мероприятиях;

– выявление научных (научно-технических) результатов, которые могут быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и (или) подлежат правовой охране;

– представление научных (научно-технических) результатов в отечественных и зарубежных базах данных и системах учета.

• Решение комплекса взаимосвязанных исследовательских задач (ТФ – С/01.8.1)

Трудовые действия:

– разработка методов и способов решения комплекса взаимосвязанных исследовательских задач;

– координация решения комплекса взаимосвязанных исследовательских задач;

– обоснование разработанного инструментария решения исследовательских задач и способов его практического использования.

• Формирование научного коллектива для решения исследовательских задач (ТФ – С/02.8.1)

Трудовые действия:

– определение компетенций работников, необходимых для решения конкретных исследовательских задач;

– отбор исполнителей, обладающих необходимыми компетенциями.

• Развитие компетенций научного коллектива (ТФ – С/03.8.1)

Трудовые действия:

– формирование практических навыков коллективной научно-исследовательской работы;

– определение форм и способов приобретения дополнительных компетенций;

– научное руководство диссертационными исследованиями.

• Экспертиза научных (научно-технических) результатов (ТФ – С/04.8.1)

Трудовые действия:

– оценка ключевых характеристик научных (научно-технических) результатов в форме рецензий, заключений, отзывов;

– оценка возможностей практического применения научных (научно-технических) результатов.

- Представление научных (научно-технических) результатов потенциальным потребителям (ТФ – С/05.8.1)

Трудовые действия:

- информирование научной общественности и потенциальных потребителей о возможностях и способах практического применения научных (научно-технических) результатов путем публикаций в ведущих рецензируемых научных изданиях, докладов на научных (научно-практических) мероприятиях и размещения в базах данных и системах учета;

- оценка преимуществ различных способов практического использования научных (научно-технических) результатов;

- обеспечение правовой охраны научных (научно-технических) результатов в процессе их передачи и использования потребителями.

- Обобщение научных (научно-технических) результатов, полученных коллективами исполнителей в ходе выполнения научных (научно-технических) программ (ТФ – D/01.8.2)

Трудовые действия:

- разработка методологических подходов к решению исследовательских задач;

- организация профессионального и межпрофессионального взаимодействия коллективов исполнителей в процессе реализации научной (научно-технической) программы;

- обоснование направлений новых исследований и (или) разработок.

- Формирование коллективов исполнителей для проведения совместных исследований и разработок (ТФ – D/02.8.2)

Трудовые действия:

- определение компетенций коллективов исполнителей, необходимых для решения исследовательских задач в рамках научных (научно-технических) программ;

- отбор коллективов исполнителей, обладающих необходимыми компетенциями.

- Развитие научных кадров высшей квалификации (ТФ – D/03.8.2)

Трудовые действия:

- передача опыта применения новейших методов, средств и практики планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и (или) разработок путем научного консультирования при проведении диссертационных исследований;

- научно-методическое консультирование и (или) формирование научных школ.

- Экспертиза научных (научно-технических, инновационных) проектов (ТФ – D/04.8.2)

Трудовые действия:

- оценка возможностей использования научных (научно-технических) результатов при создании продуктов (товаров), услуг и (или) технологий в форме рецензий, заключений, отзывов;

- оценка вклада результатов научных (научно-технических, инновационных) проектов в развитие конкретных отраслей науки и (или) научно-технологическое развитие Российской Федерации.

- Популяризация вклада научных (научно-технических) программ в развитие отраслей науки и (или) научно-технологическое развитие Российской Федерации (ТФ – D/05.8.2)

Трудовые действия:

- информирование научной общественности о вкладе научных (научно-технических) программ в развитие отраслей науки путем публикаций в ведущих рецензируемых научных, научно-методических, научно-популярных изданиях и докладов на научных (научно-практических) мероприятиях;

- информирование широкой аудитории о вкладе научных (научно-технических) программ в научно-технологическое развитие Российской Федерации;

- обеспечение правовой охраны и защиты научных (научно-технических) результатов в процессе их практического использования.

- Обобщение научных (научно-технических) результатов, полученных ведущими научными коллективами по новым и (или) перспективным научным направлениям (ТФ – Е/01.9)

Трудовые действия:

- разработка концептуальных подходов к развитию новых и (или) перспективных научным направлений;

- экспертная оценка научных (научно-технических) результатов, полученных в России и (или) за рубежом по новым и (или) перспективным научным направлениям;

- формирование программ исследований по новым и (или) перспективным научным направлениям.

- Формирование долгосрочных партнерских отношений и (или) консорциумов в целях развития новых и (или) перспективных научных направлений (ТФ – Е/02.9)

Трудовые действия:

- мотивация ведущих ученых и (или) научных коллективов к проведению исследований по новым и (или) перспективным научным направлениям;

- организация устойчивых научных коллабораций и (или) консорциумов.

- Формирование образов будущих профессий и требований к компетенциям специалистов, необходимым для развития новых направлений науки и технологии (ТФ – Е/03.9)

Трудовые действия:

- передача опыта использования новейших разработок по новым и (или) перспективным научным направлениям посредством научного консультирования при проведении исследований;

- формирование компетентностных моделей профессий, которые могут появиться и (или) измениться в результате развития новых и (или) перспективных направлений исследований;

- популяризация профессии исследователя.

- Экспертиза научных (научно-технических, инновационных) программ (ТФ – Е/04.9)

Трудовые действия:

- оценка вклада научных (научно-технических) результатов в развитие науки и социально-экономической системы Российской Федерации в форме рецензий, заключений, отзывов;

- экспертиза стратегических документов в сфере науки и технологий (концепции, стратегии, государственные программы, федеральные целевые программы).

- Популяризация возможных изменений в науке, социально-экономической системе и обществе в результате развития новых и (или) перспективных научных направлений (ТФ – Е/05.9)

Трудовые действия:

- информирование научной общественности о возможных изменениях в науке, образовании, экономике и обществе путем публикаций в ведущих научных, научно-методических, научно-популярных изданиях и докладов на научных (научно-практических) мероприятиях;

- формирование через средства массовой информации положительного общественного мнения о влиянии полученных результатов исследований на науку, образование, социально-экономическую систему и общество в целом.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – владением методологией 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.

ОПК-2 – владением 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.

ОПК-3 – способностью к разработке новых методов исследования и их применению 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;

ПК-2 – способностью к использованию современных методов исследований, обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных исследований в соответствии с профильной направленностью.

Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<b>ОПК-1</b>				
Знать: основной круг проблем и задач в сельскохозяйственных науках и основные новые методы их решения; теоретические основы исследования проблем сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции; историю становления и развития основных научных школ, полемику и	Не знает основной круг проблем и задач в сельскохозяйственных науках и основные новые методы их решения; теоретические основы исследования проблем сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции; историю становления и развития основных научных школ, полемику и взаимодействие между ними; актуальные проблемы и	Слабо знает основной круг проблем и задач в сельскохозяйственных науках и основные новые методы их решения; теоретические основы исследования проблем сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции; историю становления и развития основных научных школ, полемику и взаи-	Хорошо знает основной круг проблем и задач в сельскохозяйственных науках и основные новые методы их решения; теоретические основы исследования проблем сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции; историю становления и развития основных научных школ, полемику и взаи-	Отлично знает основной круг проблем и задач в сельскохозяйственных науках и основные новые методы их решения; теоретические основы исследования проблем сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции; историю становления и развития основных научных школ, полемику и взаи-

взаимодействие между ними; актуальные проблемы и тенденции развития исследований; возможности использования новых современных методов при проведении исследований	тенденции развития исследований; возможности использования новых современных методов при проведении исследований	модействие между ними; актуальные проблемы и тенденции развития исследований; возможности использования новых современных методов при проведении исследований	модействие между ними; актуальные проблемы и тенденции развития исследований; возможности использования новых современных методов при проведении исследований	модействие между ними; актуальные проблемы и тенденции развития исследований; возможности использования новых современных методов при проведении исследований
Уметь: выбирать и применять наиболее эффективные и новые методы решения основных проблем и задач в исследуемой области сельского хозяйства	Не умеет выбирать и применять наиболее эффективные и новые методы решения основных проблем и задач в исследуемой области сельского хозяйства	Слабо умеет выбирать и применять наиболее эффективные и новые методы решения основных проблем и задач в исследуемой области сельского хозяйства	Хорошо умеет выбирать и применять наиболее эффективные и новые методы решения основных проблем и задач в исследуемой области сельского хозяйства	Отлично умеет выбирать и применять наиболее эффективные и новые методы решения основных проблем и задач в исследуемой области сельского хозяйства
Владеть: методологией научно-исследовательской деятельности в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции	Не владеет методологией научно-исследовательской деятельности в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции	Слабо владеет методологией научно-исследовательской деятельности в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции	Хорошо владеет методологией научно-исследовательской деятельности в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции	Отлично владеет методологией научно-исследовательской деятельности в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции
<b>ОПК-2</b>				
Знать: теоретические основы культуры научного исследования в	Не знает теоретические основы культуры научного исследования в области	Слабо знает теоретические основы культуры научного исследования в	Хорошо знает теоретические основы культуры научного исследования в	Отлично знает теоретические основы культуры научного исследования в

<p>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 информационных технологий</p>	<p>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 информационных технологий</p>	<p>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 информационных технологий</p>	<p>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 информационных технологий</p>	<p>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 информационных технологий</p>
<p>Уметь: проводить научные исследования, выбирая и применяя наиболее отвечающие целям и задачам исследований конкретной профессиональной направленности в области сельского хозяйства методы</p>	<p>Не умеет проводить научные исследования, выбирая и применяя наиболее отвечающие целям и задачам исследований конкретной профессиональной направленности в области сельского хозяйства методы</p>	<p>Слабо умеет проводить научные исследования, выбирая и применяя наиболее отвечающие целям и задачам исследований конкретной профессиональной направленности в области сельского хозяйства методы</p>	<p>Хорошо умеет проводить научные исследования, выбирая и применяя наиболее отвечающие целям и задачам исследований конкретной профессиональной направленности в области сельского хозяйства методы</p>	<p>Отлично умеет проводить научные исследования, выбирая и применяя наиболее отвечающие целям и задачам исследований конкретной профессиональной направленности в области сельского хозяйства методы</p>
<p>Владеть: навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; навыками планирования</p>	<p>Не владеет навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; навыками планирования научного исследования, анализа</p>	<p>Слабо владеет навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; навыками планирования научного исследования, анали-</p>	<p>Хорошо владеет навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; навыками планирования научного исследова-</p>	<p>Отлично владеет навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; навыками планирования научного исследова-</p>



научного исследования, анализа полученных результатов и формулировки выводов; навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности с соблюдением научной этики и авторских прав	получаемых результатов и формулировки выводов; навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности с соблюдением научной этики и авторских прав	за получаемых результатов и формулировки выводов; навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности с соблюдением научной этики и авторских прав	за получаемых результатов и формулировки выводов; навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности с соблюдением научной этики и авторских прав	дования, анализа полученных результатов и формулировки выводов; навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности с соблюдением научной этики и авторских прав
<b>ОПК-3</b>				
Знать: основные принципы и подходы к разработкам новых методических подходов и методов исследования 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	Не знает основные принципы и подходы к разработке новых методических подходов и методов исследования 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	Слабо знает основные принципы и подходы к разработке новых методических подходов и методов исследования 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	Хорошо знает основные принципы и подходы к разработке новых методических подходов и методов исследования 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	Отлично знает основные принципы и подходы к разработке новых методических подходов и методов исследования 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
Уметь: применять в практике научных исследований в области сельского хозяйства агрономии, защиты растений, селекции и генетики	Не умеет применять в практике научных исследований в области сельского хозяйства агрономии, защиты растений, селекции и генетики	Слабо умеет применять в практике научных исследований в области сельского хозяйства агрономии, защиты растений, селекции и гене-	Хорошо умеет применять в практике научных исследований в области сельского хозяйства агрономии, защиты растений, селекции и гене-	Отлично умеет применять в практике научных исследований в области сельского хозяйства агрономии, защиты растений, селекции и гене-



профильной направленностью	фильной направленностью	фильной направленностью	фильной направленностью	фильной направленностью
<u>Уметь:</u> использовать современные методы исследований, обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных исследований конкретной профильной направленности в области сельского хозяйства	Не умеет использовать современные методы исследований, обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных исследований конкретной профильной направленности в области сельского хозяйства	Слабо умеет использовать современные методы исследований, обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных исследований конкретной профильной направленности в области сельского хозяйства	Хорошо умеет использовать современные методы исследований, обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных исследований конкретной профильной направленности в области сельского хозяйства	Отлично умеет; использовать современные методы исследований, обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных исследований конкретной профильной направленности в области сельского хозяйства
<u>Владеть:</u> навыками применения современных методов исследований, обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных исследований в соответствии с профильной направленностью	Не владеет навыками применения современных методов исследований, обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных исследований в соответствии с профильной направленностью	Слабо владеет навыками применения современных методов исследований, обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных исследований в соответствии с профильной направленностью	Хорошо владеет навыками применения современных методов исследований, обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных исследований в соответствии с профильной направленностью	Отлично владеет навыками применения современных методов исследований, обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных исследований в соответствии с профильной направленностью

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся 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.

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

Темы, разделы дисциплины	Компетенции				общее количество компетенций
	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-2	
Раздел 1. Введение. Агрохимия - научная основа химизации земледелия	+	+	+	+	4
Тема 1. Введение. Агрохимия - научная основа химизации земледелия	+	+	+	+	4
Раздел 2. Питание растений и методы его регулирования	+	+	+	+	4
Тема 1. Питание растений и методы его регулирования	+	+	+	+	4
Раздел 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	+	+	+	+	4
Тема 1. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	+	+	+	+	4
Раздел 4. Химическая мелиорация почв (известкование и гипсование)	+	+	+	+	4
Тема 1. Химическая мелиорация почв (известкование и гипсование)	+	+	+	+	4
Раздел 5. Агрохимическая, агроэкологическая характеристика и особенности применения удобрений	+	+	+	+	4
Тема 1. Агрохимическая, агроэкологическая характеристика и особенности применения удобрений	+	+	+	+	4
Раздел 6. Минеральные и органические удобрения	+	+	+	+	4
Тема 1. Минеральные и органические удобрения	+	+	+	+	4

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4,0 зачетных единицы – 144 акад. часа.

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

Виды занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения 3 семестр	По заочной форме обучения 2 курс
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем	64	22
Аудиторные занятия, из них	64	22
Лекции	32	10
Лабораторные работы	32	12
Самостоятельная работа	44	86
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	14	40
подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам ...	10	20
выполнение индивидуальных заданий	10	20
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	10	6
Контроль	36	36
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

##### 4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Раздел 1. Введение. Агрохимия - научная основа химизации земледелия			
	Тема 1. Введение. Агрохимия - научная основа химизации земледелия	4	1	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-2
2	Раздел 2. Питание растений и методы его регулирования			
	Тема 1-2. Питание растений и методы его регулирования	4	2	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-2
3	Раздел 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений			
	Тема 1-2. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	4	2	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-2
	Раздел 4. Химическая мелиорация почв (известкование и гипсование)			

4	Тема 1-2. Химическая мелиорация почв (известкование и гипсование)	4	2	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-2
5	Раздел 5. Агрохимическая, агроэкологическая характеристика и особенности применения удобрений			
	Тема 1-3. Агрохимическая, агроэкологическая характеристика и особенности применения удобрений	8	2	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-2
6	Раздел 6. Минеральные и органические удобрения			
	Тема 1-4. Минеральные и органические удобрения	8	1	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-2
Итого:		32	10	

### 4.3. Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом.

### 4.4. Лабораторные работы

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах			
		В том числе		Матер.-техн. обеспеч.	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения		
1	В ведение. Агрохимия - научная основа химизации земледелия		2	Удобрения, почвенные образцы	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-2
2	Питание растений и методы его регулирования	4	2	Удобрения, почвенные образцы, реактивы, оборудование	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-2
3	Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	6	2	Удобрения, почвенные образцы, реактивы, посуда, иономер	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-2
4	Химическая мелиорация почв (известкование и гипсование)	6	2	Удобрения, почвенные образцы, реактивы, посуда	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-2
5	Агрохимическая, агроэкологическая характеристика и особенности применения удобрений	6	2	Удобрения, почвенные образцы, приборы, реактивы	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-2

6	Минеральные и органические удобрения	10	2	Удобрения, почвенные образцы, наглядные пособия	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-2
	Итого:	32	12		4

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины (тема)	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1. Введение. Агрохимия - научная основа химизации земледелия	изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	8	14
Раздел 2. Питание растений и методы его регулирования	изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	8	14
Раздел 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	6	14
Раздел 4. Химическая мелиорация почв (известкование и гипсование)	изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	6	14
Раздел 5. Агрохимическая, агроэкологическая характеристика и особенности применения удобрений	изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	8	16
Раздел 6. Минеральные и органические удобрения	изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	8	14
Итого:		44	86

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

1. Зайцева Г.А., Мацнев И.Н. Методические указания «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы», обучающихся по дисциплине «Агрохимия» по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность Агрохимия. - Мичуринск, 2023.

#### 4.6. Курсовой проект

Не предусмотрен учебным планом.

#### 4.7. Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. Введение. Агрохимия - научная основа химизации земледелия**

**Тема 1. Введение. Агрохимия - научная основа химизации земледелия**

Повышение урожайности - главный путь обеспечения населения продовольствием. Понятие об удобрениях, их отличие от других средств химизации земледелия. Понятие химизации земледелия. Роль удобрений в повышенной урожайности сельскохозяйственных культур. Агрохимия как наука. Предмет, методы, цели и задачи агрохимии, ее взаимосвязи с другими науками. История развития агрохимии, роль отечественных (Менделе-

ев Д.И., Тимирязев К.А., Гедройц К.К. и др.) и зарубежных ученых. Прянишников Д.Н. - основоположник российской агрохимии. Состояние применения удобрений в стране (РФ, РТ) и за рубежом. Структура и задачи агрохимической службы страны.

## **Раздел 2. Питания растений и методы его регулирования**

### **Тема 2. 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, гипотезы переносчиков, ионных насосов, пиноцитоза. Некорневое питание. Вещественный химический состав растений. Элементный химический состав растений: макро-, микро-, ультрамикроразнообразие. Абсолютно, условно необходимые элементы и элементы-примеси. Влияние внешних факторов (свет, тепло, влага) на поглощение элементов питания. Особенности питания растений в различные периоды роста и развития растений. Понятие о критическом периоде и периоде максимального потребления. Сроки, способы внесения и размещения удобрений в почве. Эффективность различных способов внесения (допосевное, припосевное, послепосевное, запасное) и размещения удобрений в почве (разбросное и локальное).

## **Раздел 3. Свойства почвы в связи с питанием растений**

### **Тема 3. Свойства почвы в связи с питанием растений**

Почва многокомпонентное природное биокосное тело. Характеристика газовой, жидкой, твердой, живой фаз почвы. Состав и значение почвенного воздуха для питания растений и применения удобрений. Состав и значение для питания растений почвенного раствора. Физиологически уравновешенные растворы. Элементный и вещественный химический состав твердой фазы. Гумусовые вещества почвы. Значение органических веществ почвы в питании растений и применении удобрений. Состав и роль почвенной биоты в плодородии почвы и применении удобрений. Взаимосвязь между отдельными фазами почвы, растениями и удобрениями. Понятие и классификация агрономических свойств. Виды поглотительной способности почвы. Емкость катионного обмена и состав поглощенных катионов, их роль в питании растений и применении удобрений. Виды почвенной кислотности: потенциальная, гидролитическая, обменная, актуальная. Содержание и доступность питательных веществ в почвах. Методы определения подвижных форм питательных элементов в почвах. Понятие об агрохимических картограммах. Почвенный покров и агрохимическая характеристика почв Республики Татарстан. Свойства почв и применение удобрений: взаимодействие, положительные и негативные последствия применения удобрений.

## **Раздел 4. Химическая мелиорация (известкование и гипсование)**

### **Тема 4. 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 известко-



вых 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 5. Агрохимическая, агроэкологическая характеристика и особенности применения удобрений**

**Тема 5.** Агрохимическая, агроэкологическая характеристика и особенности применения удобрений

Понятие об удобрениях прямого косвенного действия. Деление удобрений по химическому составу. Простые (односторонние) и комплексные удобрения. Важнейшие агрохимические свойства удобрений: содержание действующего вещества, растворимость, миграционная способность, доступность растениям. Кислотно-щелочные свойства удобрений. Основные физические свойства удобрений - гранулометрическое строение, влажность, гигроскопичность, слеживаемость, прочность гранул, плотность сложения и т.д. Экологические и санитарно-гигиенические аспекты применения удобрений.

## **Раздел 6. Минеральные и органические удобрения**

**Тема 6.** Минеральные и органические удобрения

**Азотные удобрения.** Значение азота для живых организмов. Важнейшие азотосодержащие 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. Коэффициенты 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 про-

мышленности, 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 компостирования 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.

## 5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины (модуля) «Агрохимия» используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квази-профессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

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

## 6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного компьютерного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов, эссе по актуальной проблематике, оценки ответов обучающегося на коллоквиумах – рефераты, коллоквиум и эссе; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета и экзамена – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, задание, контролирующее практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины «Агрохимия»

### 6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

#### «Агрохимия»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Введение. Агрохимия - научная основа химизации земледелия	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	1 15
2	Раздел 2. Питание растений и методы его регулирования	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	15 1 15
3	Раздел 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	22 1 10

4	Раздел 4. Химическая мелиорация почв (известкование и гипсование)	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	7 1 10
5	Раздел 5. Агрохимическая, агроэкологическая характеристика и особенности применения удобрений	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	56 1 10
6	Раздел 6. Минеральные и органические удобрения	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-2	Тест Реферат Вопросы для экзамена	1 15

## 6.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Современное состояние и перспективы производства и применения удобрений и химических мелиорантов. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
2. Агрохимия – научная основа химизации земледелия. Агрохимическое обслуживание сельского хозяйства в РФ. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
3. Роль Д.Н. Прянишникова и развитие его идей в агрохимии. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
4. Химический состав сельскохозяйственных растений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
5. Воздушное или углеродное питание растений и его значение. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
6. Минеральное питание сельскохозяйственных растений и его значение. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
7. Содержание и соотношение питательных веществ в растениях. Вынос элементов питания сельскохозяйственными культурами. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
8. Поступление питательных веществ в растения и их усвоение. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
9. Значение отдельных химических элементов в питании растений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
10. Влияние внешней среды на поступление и усвоение питательных веществ в растениях. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
11. Состав почвы. Роль фаз в питании растений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
12. Содержание питательных веществ в почве. Актуальное и потенциальное плодородие почвы. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
13. Минеральная и органическая части почвы как источники элементов питания сельскохозяйственных растений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
14. Гумус и его значение для питания растений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
15. Поглощательная способность почв и ее виды и роль в питании растений и применении удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
16. Состав и структура ППК и его роль в питании растений и превращении удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)

17. Основные закономерности обменного поглощения катионов. Необменное поглощение почвой катионов. Влияние на эффективность применения удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
18. Емкость поглощения и состав поглощенных катионов в разных почвах. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
19. Обменное поглощение анионов, его влияние на эффективность применения удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
20. Степень насыщенности основаниями. Буферная способность почвы, ее значение при применении удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
21. Агрохимическая характеристика основных типов почв РФ. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
22. Реакция почвы и ее роль в питании растений и применении удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
23. Виды кислотности почвы, их значение при применении мелиорантов. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
24. Отношение растений к реакции почвенной среды. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
25. Взаимодействие извести с почвой. Изменения свойств почвы после известкования. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
26. Роль кальция и магния для питания растений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
27. Определение необходимости известкования, расчет доз. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
28. Виды известковых удобрений. Агротехнические требования к их качеству. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
29. Эффективность известкования в севооборотах. Сроки, способы, дозы внесения известковых удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
30. Гипсование почв. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
31. Понятие об удобрениях. Классификация удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
32. Роль азота и его круговорот. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
33. Классификация азотных удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
34. Влияние азотных удобрений на реакцию почвенного раствора. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
35. Особенности применения азотных удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
36. Производство азотных удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
37. Потери азота удобрений из почвы, пути их снижения. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
38. Роль фосфора в питании растений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
39. Сырье для производства фосфорных удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
40. Классификация фосфорных удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
41. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
42. Особенности применения фосфорных удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
43. Роль калия в питании растений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
44. Классификация калийных удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)

45. Сырье для производства калийных удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
46. Особенности применения калийных удобрений (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
47. Значение микроудобрений для сельскохозяйственных культур. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
48. Микроудобрения и особенности их применения. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
49. Классификация комплексных удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
50. Производство комплексных удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
51. Особенности применения комплексных удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
52. Смешанные удобрения, особенности их применения. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
53. Значение навоза и других органических удобрений в повышении урожаев сельскохозяйственных культур, создании бездефицитного баланса гумуса и регулировании биологических процессов в почве. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
54. 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. Значение навоза как источника пополнения почвы органическим веществом для поддержания и увеличения содержания гумуса, повышения эффективности минеральных удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
55. Эффективность применения навоза, прибавки урожайности сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах страны. Значение правильного сочетания органических и минеральных удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
56. Химический состав и качество навоза различных животных. Разновидности навоза – подстилочный и бесподстилочный (жидкий и полужидкий) навоз, их составные части. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
57. Подстилочный навоз. Виды подстилки, ее значение, состав и применение. Способы хранения навоза. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
58. Процессы, происходящие при хранении навоза, и их оценка. Степень разложения навоза. Хранение навоза в навозохранилище и в поле. Штабелевание как необходимый прием правильного хранения навоза. Приемы повышения качества и удобрительная ценность подстилочного навоза. Способы снижения потерь азота при хранении навоза. Продолжительность действия навоза. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
59. Бесподстилочный навоз. Состав, свойства и применение. Приготовление, хранение и использование жидкого и полужидкого навоза. Особенности его применения. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
60. Сравнительное действие и последствие подстилочного и бесподстилочного навоза на урожай сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических условиях. Сочетание и совместное применение навоза и минеральных удобрений. Сравнительная оценка степени использования растениями питательных веществ из навоза и минеральных удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)
61. Способы определения количества подстилочного навоза. Расчет количества бесподстилочного навоза. Дозы, глубина заделки и способы внесения навоза под различные культуры в связи с почвенно-климатическими условиями. Механизация работ по подготовке навоза, его транспортировке и внесению в почву. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)

62. Значение навоза в защищенном грунте. Состав, хранение навозной жижи и использование ее на удобрение. Помет птиц, его состав, хранение и применение. Использование соломы на удобрение. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)

63. Запасы торфа в России. Виды и типы торфа, их агрохимическая характеристика и ботанический состав. Степень разложения торфа. Зольность, кислотность, влагоемкость и поглотительная способность торфа. Содержание питательных элементов в торфах. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)

64. Заготовка и использование торфа на подстилку и удобрение. Торфяной навоз, его удобрительная ценность. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)

65. Условия эффективного использования торфа на удобрение. Теоретическое обоснование компостирования. Значение микробиологических процессов в превращении питательных веществ компоста в доступные для растений соединения. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)

66. Торфонавозные компосты. Послойное и очаговое компостирование. Торфо-жижевые и другие виды компостов. Значение соотношения компонентов в компостах для развития микробиологических процессов. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)

67. Использование в компостах фосфоритной муки, извести, золы (при повышенной кислотности торфов) и других компонентов. Химический состав различных компостов. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)

68. Усвоение растениями азота, фосфора, калия, микроэлементов из компостов. Использование городских, промышленных и сельскохозяйственных отходов на удобрения путем их компостирования и техника их приготовления. Роль компостов в защищенном грунте. Сапропели и их использование. Зеленое удобрение (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)

69. 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. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)

70. Разложение зеленого удобрения в почве. Применение зеленого удобрения в России и эффективность его в зависимости от почвенно-климатических условий. Зеленое удобрение в районах орошения. Влияние зеленого удобрения на урожай различных культур и свойства почвы. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)

71. 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. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)

72. Технологические схемы и машины для внесения органических, минеральных (твердых и жидких) удобрений, известковых материалов и гипса. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)

73. Контроль и оценка качества работ по внесению удобрений. Техника безопасности при транспортировке, хранении и внесении удобрений. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)

74. Экологические аспекты организации химизации земледелия. Предельно допустимые количества (ПДК) токсических соединений в растениях, почве, воде. Сбалансированное применение удобрений и других средств химизации – основа устранения отрицательного последствия их на почву, растения, человека, животных (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)

75. Роль агрохимии в экологизации земледелия. Задачи экологической агрохимии. Экологические условия, влияющие на химический состав растений. Мероприятия по со-

зданию диетической и лекарственной продукции растениеводства с заданным элементным составом. (компетенции ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2)

### 6.3. Шкала оценочных средств

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

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
<p>Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»</p>	<p>- полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности агрохимии, 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;</p> <p>- полное умение 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;</p> <p>- полное владение способностью к использованию современных методов исследований, обработки и интерпретации экологической ин-</p>	<p>Тестовые задания (30-40 баллов);</p> <p>реферат (7-10 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (38-50 баллов).</p>



	формации 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.	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»</p>	<p>. - знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности агрохимии, 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;</p> <p>- умение 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;</p> <p>- владение 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 тех-</p>	<p>Тестовые задания (20-30 баллов);</p> <p>реферат (5-9 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (25-35 баллов).</p>
--------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворитель- но»</p>	<p>нологий.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поверхностное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности агрохимии, 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;</li> <li>- поверхностное умение 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;</li> <li>- поверхностное владение 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 произ-</li> </ul>	<p>Тестовые задания (14-19 баллов);</p> <p>реферат (3-6 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (18 - 24 баллов).</p>
-----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	водства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	– незнание терминологии дисциплины; приблизительное представление о предмете и методах дисциплины; отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала	Тестовые задания (менее 0-13 баллов);  реферат (0-4);  вопросы к экзамену (менее 0-17 баллов).

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная учебная литература:**

1. Винаров А.Ю., Челноков В.В., Дирина Е.Н. Агрохимия: биодобавки для роста растений и рекультивации почв. Учебное пособие для вузов. Изд.:Юрайт, С. 146. 2020.
2. Учебное пособие по дисциплине «Агрохимия»: / Ю.И. Гречишкина, А.Н. Есаулко, Сигида, С.А. , О.Ю. Лобанкова, А.А. Беловолова, М.С., Коростылев, Е.В. Голосной. - Ставрополь.: Изд-во Агрус , 2017.
3. Белоусова Е.Г. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Методы агрохимических исследований» Нижний Новгород, 2019
4. Зайцева Г.А. Краткий курс лекций /Учебно-методическое пособие по дисциплине «Агрохимия», по направлению подготовки 35.06.01. Сельское хозяйство, направленность Агрохимия. – Мичуринск, 2023.
5. Беляев, В.Е. Земледелие с основами агрохимии и почвоведения. [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие - Электрон. дан. - Воронеж : Мичуринский ГАУ, 2017. - 20 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47214>
6. Кузина, Е.Е. Современные проблемы в агропочвоведении, агрохимии и экологии [Электронный ресурс] / Е.Н. Кузин, Т.А. Власова, Е.Е. Кузина .— Пенза : РИО ПГАУ, 2018 .— 232 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/673338>
7. Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей : учеб. пособие для обучающихся вузов по агр. Специальностям. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Есаулко [и др.]. - Электрон. дан. - Ставрополь : СтГАУ, 2017. - 276 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5747>

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

1. Зайцева, Г.А. Краткий курс лекций / Учебно-методическое пособие по дисциплине «Агрохимия», по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность Агрохимия / Г.А. Зайцева, И.Н. Мацнев - Мичуринск, 2023.

### **7.3 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

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

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

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

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)

4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением 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)

### **7.3.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

### 7.3.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

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

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	MicrosoftWindows, OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiatus.ru">https://docs.antiplagiatus.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
6	FoxitReader - просмотр докумен-	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

тов PDF, DjVU				
---------------	--	--	--	--

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

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
4. Национальный цифровой ресурс «Рукопт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.rusont>
5. Электронная библиотечная система Российского государственного аграрного за-очного университета <http://ebs.rgazu.ru>

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

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](http://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>
- 9.

### 7.3.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

#### Агрохимия

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-1
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ПК-2

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных	1. Ноутбук Samsung R 528 процессор Celeron (R) Dual-Core CPU (инв. № 000002101045200) 2. Проектор BenQ MP 575 (инв. № 000002101045199)	
---------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/18)</p>	<p>3. Доска классная Brauberg 4. Проекционный экран Lumien</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/201)</p>	<p>1. Доска классная, стол адиторный, стул, шкаф</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/207)</p>	<p>1. Печь муфельная 4К/1100 (инв. № 1101044929); 2. Стойка сушильная (инв. № 1101044907, 1101044906); 3. Стол для весов (инв. № 1101044894); 4. Стол лабораторный (инв. № 1101044919, 1101044887, 1101044886, 1101044885, 1101044884, 1101044883, 1101044882, 1101044881); 5. Стол моечный (инв. № 1101044892, 1101044891); 6. Стол угловой (инв. № 1101044908); 7. Фотоколориметр КФК (инв. № 1101044866); 8. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044897, 1101044896); 9. Шкаф вытяжной ЛФ-312 (инв. № 1101044916); 10. Шкаф стенной (инв. № 1101044914, 1101043588); 11. Шкаф стенной закрыв. (инв. № 1101044902, 1101044901);</p>	



	12. Шкаф термопр. (инв. № 1101044850).	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/210)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компьютер Pentium-4 (инв. № 2101040657)</li> <li>2. Компьютер С-1100 (инв. № 2101042621)</li> <li>3. Принтер (№ 2101062001)</li> <li>4. Сканер HP Scanjet (инв. № 2101060487)</li> <li>5. Стойка компьютерная (инв. № 2101062655, 2101062654, 2101062653, 2101062651)</li> <li>6. Компьютер Olivetti (инв. № 1101043664)</li> <li>7. Компьютер Sempron (инв. № 1101041735, 1101041734, 1101041733, 1101041731, 1101041728, 1101041727)</li> <li>8. Компьютер Core-2 DUO 1,86 (инв. № 1101041724)</li> <li>9. Компьютер PCS 272 (инв. № 1101041722)</li> <li>10. Компьютер PCS 286 (инв. № 1101041721)</li> <li>11. Компьютер С-600 (инв. № 1101041723)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Windows XP, 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</li> <li>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</li> <li>3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС.</li> <li>4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194- 01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД.</li> </ol>
Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/2396)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доска классная (инв. № 2101063508)</li> <li>2. Жалюзи (инв. № 2101062717)</li> <li>3. Жалюзи (инв. № 2101062716)</li> <li>4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285)</li> <li>5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569)</li> <li>6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/Wi Fi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520)</li> <li>7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186)</li> <li>8. Компьютер торнадо Со-</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</li> <li>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</li> <li>3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282);</li> <li>4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная).</li> <li>5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).</li> <li>6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</li> </ol>

	ре-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117) 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182) Компьютерная техника подключена к сети «Интер- нет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Рабочая программа дисциплины «Агрохимия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность Агрохимия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1017 от 18.08.2014 г. с изменениями и дополнениями от 30.04.2015.

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 рассмотрена на заседании кафедры "Агрохимии, почвоведения и агроэкологии" протокол № 2 от 5 октября 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 3 от «10» октября 2016 г. уни

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 2 от «27» октября 2016 г.

Программа дополнена и переработана в соответствии с ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры "Агрохимии, почвоведения и агроэкологии" протокол № 9 от «29» марта 2017г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от «18» апреля 2017 г.

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

Программа дополнена и переработана в соответствии с ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры "Агрохимии, почвоведения и агроэкологии" протокол № 6 от «9» апреля 2018 г.

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

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

Программа дополнена и переработана в соответствии с ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 6 от 9 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №9 от 22 апреля 2019 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019 г.

Программа дополнена и переработана в соответствии с ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии № 7 от 10 марта 2020 г.

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

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии № 8 от 9 апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № от 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 № 8 от 5 апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от 19 апреля 2021 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии № 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 ФГОС ВО.

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 агробiotехнологий 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.