


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 2023г. № 10)

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

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

### **«АГРОХИМИЯ»**

Направление подготовки - 05.03.06 Экология и природопользование  
Направленность (профиль) Экология и природопользование  
Квалификация бакалавр

Мичуринск, 2023г

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

Целями освоения дисциплины (модуля) «Агрохимия» являются:

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

При освоении дисциплины учитываются трудовые функции следующего профессионального стандарта «Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.12.2015 №1046н).

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

Дисциплина (модуль) «Агрохимия» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули). Вариантная часть. Дисциплины по выбору (Б.1.В.ДВ.06.01).

Изучение дисциплины (модуля) «Агрохимия» основывается на знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: «История агрохимии, почвоведения и земледелия», «Методы почвенных и агрохимических исследований», «Глобальные геоэкологические проблемы», «Экологические проблемы АПК», «Экологическая экспертиза», «Экспертиза сельскохозяйственной продукции».

Знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля) «Агрохимия» взаимодействуют со знаниями, умениями и навыками, полученными в процессе изучения дисциплин (модулей): «Почвенная и растительная диагностика», «Экологическая паспортизация», «Региональное использование природных ресурсов», «Сельскохозяйственная экология», «Агроэкология», «Фитосанитарная оценка ландшафтов», «Управление фитосанитарным состоянием агроценозов».

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ №1046н от 21.12.2015).

Трудовые функции:

1. Оценка риска и осуществление мер профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных биотехнологий (код – А/02.6).

Трудовые действия:

- разработка реестра антропогенных и природных факторов экологической опасности, проявляющихся на поднадзорных территориях;
- районирование оцениваемой территории на допустимой антропогенной нагрузке на компоненты окружающей среды;
- проведение лабораторных исследований и экспертиз биологического материала;
- определение структуры антропогенной нагрузки на компоненты окружающей среды;

- определение зон повышенной экологической опасности;
- применение биотехнологических приемов против появления очагов вредных организмов.

2. Составление прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий (код – А/04.6).

Трудовые действия:

- оценка степени ущерба и деградации природной среды;
- выявление загрязненных земель в целях их биоконсервации и реабилитации с использованием биотехнологических методов;
- оценка экологической безопасности материалов, веществ, технологий, оборудования, промышленных производств и промышленных объектов;
- разработка моделей развития экологической обстановки при различной антропогенной нагрузке.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

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

ПК-1- Владеет знаниями об основах климатологии, гидрологии, геологии, почвоведения, ландшафтоведения, географии, топографии и картографии, учения о биосфере

ПК-2 – Владеет знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, геоэкологии, основ рационального природопользования, устойчивого развития

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	ИД-1 <sub>УК-1</sub> – Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Не может анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, не осуществляет декомпозицию задачи	Слабо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, слабо осуществляет декомпозицию задачи	Хорошо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, хорошо осуществляет декомпозицию задачи	Отлично анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, отлично осуществляет декомпозицию задачи
	ИД-2 <sub>УК-1</sub> –Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Не достаточно четко находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Достаточно быстро находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

	ИД-3 <sub>УК-1</sub> – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Не может рассмотреть возможные варианты решения задачи и оценить их достоинства и недостатки.	Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, чтобы оценить их достоинства и недостатки.	Достаточно быстро рассматривает возможные варианты решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки.	Успешно рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
	ИД-4 <sub>УК-1</sub> – Грамотно, логично, аргументирова но формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Не может грамотно, логично, аргументирован о сформировать собственные суждения и оценки. Не отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Не достаточно грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Слабо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Достаточно грамотно, логично, аргументирован о формирует собственные суждения и оценки. Хорошо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Очень грамотно, логично, аргументирова но формирует собственные суждения и оценки. Быстро отличает факты от мнений, интерпретаций , оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности
	ИД-5 <sub>УК-1</sub> – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Не может определить и оценить последствия возможных решений задачи.	Слабо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Хорошо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Успешно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.
ПК-1. Владеет знаниями об основах климатологии и, гидрологии, геологии, почвоведени я, ландшафтове дения, географии, топографии и картографии, учения о	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> – Способен владеть знаниями об основах климатологии, гидрологии, геологии, почвоведения, ландшафтоведе ния, географии, топографии и картографии, учения о биосфере	Не способен владеть знаниями об основах климатологии, гидрологии, геологии, почвоведения, ландшафтоведе ния, географии, топографии и картографии, учения о биосфере	Слабо способен владеть знаниями об основах климатологии, гидрологии, геологии, почвоведения, ландшафтоведени я, географии, топографии и картографии, учения о биосфере	Хорошо способен владеть знаниями об основах климатологии, гидрологии, геологии, почвоведения, ландшафтоведе ния, географии, топографии и картографии, учения о биосфере	Отлично способен владеть знаниями об основах климатологии, гидрологии, геологии, почвоведения, ландшафтовед ения, географии, топографии и картографии, учения о биосфере

биосфере					
ПК-2 - Владеет знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, геоэкологии, основ рационального природопользования, устойчивого развития	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> – Способен владеть знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, геоэкологии, основ рационального природопользования, устойчивого развития	Не способен владеть знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, геоэкологии, основ рационального природопользования, устойчивого развития	Слабо способен владеть знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, геоэкологии, основ рационального природопользования, устойчивого развития	Хорошо способен владеть знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, геоэкологии, основ рационального природопользования, устойчивого развития	Отлично способен владеть знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, геоэкологии, основ рационального природопользования, устойчивого развития

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен знать:

- базовые знания фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации, а также физические, химические и биологические основы в экологии и природопользовании при изучении физиологических основ минерального питания растений и сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий, оказывающих влияние на эффективность удобрений, химическую мелиорацию почв и технологии внесения удобрений;

уметь:

- методами отбора и анализа геологических и биологических проб распознать взаимосвязь процессов превращения удобрений в почве и продуктивности сельскохозяйственных культур и способов регулирования плодородия почвы;

владеть:

- профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и агрохимических карт и картограмм, качественного и количественного анализа минеральных,

органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов и качества продукции растениеводства.

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

Темы, разделы дисциплины	Компетенции			
	УК-1	ПК-1	ПК-2	Общее количество компетенций
Раздел 1. Введение в агрохимию	+	+	+	3
Раздел 2. Питание растений и методы его регулирования	+	+	+	3
Раздел 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	+	+	+	3
Раздел 4. Химическая мелиорация почв (известкование и гипсование)	+	+	+	3
Раздел 5. Минеральные и органические удобрения	+	+	+	3
Раздел 6. Экология применения удобрений	+	+	+	3

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы - 108 акад. часа.

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

Виды занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения 4 семестр	По заочной форме обучения 3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	64	64
Аудиторные занятия, из них	64	64
Лекции	32	32
Практические занятия	32	32
Самостоятельная работа.	17	17

проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	1
подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам ...	3	1
выполнение индивидуальных заданий	3	1
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена	3	1
Курсовой проект	4	4
Контроль	27	9
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

#### 4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Раздел 1. Введение в агрохимию			
	Тема 1-2. Введение в агрохимию	4	0,5	УК-1, ПК-1, ПК-2,
2	Раздел 2. Питание растений и методы его регулирования			
	Тема 1-3. Питание растений и методы его регулирования	6	0,5	УК-1, ПК-1, ПК-2,
3	Раздел 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений			
	Тема 1-3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	6	0,5	УК-1, ПК-1, ПК-2,
4	Раздел 4. Химическая мелиорация почв (известкование и гипсование)			
	Тема 1-3. Химическая мелиорация почв (известкование и гипсование)	6	0,5	УК-1, ПК-1, ПК-2,
5	Раздел 5. Минеральные и органические удобрения			
	Тема 1-4. Минеральные и органические удобрения	6	1	УК-1, ПК-1, ПК-2,
6	Раздел 6. Агрохимическая, агроэкологическая характеристика и особенности применения удобрений			
	Тема 1-3. Агрохимическая, агроэкологическая характеристика и особенности применения удобрений	4	0,5	УК-1, ПК-1, ПК-2,
Итого:		32	8	

### 4.3. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
2	Определение общего азота в растениях по методу Кьельдаля	4	1	УК-1, ПК-1, ПК-2,
2	Фотоколориметрическое определение фосфора в растениях	2	1	УК-1, ПК-1, ПК-2,
2	Определение калия в растениях на пламенном фотометре	2	1	УК-1, ПК-1, ПК-2,
3	Определение легкогидролизуемого азота в почве по методу Тюрина и Кононовой	4	1	УК-1, ПК-1, ПК-2,
3	Определение подвижного фосфора и обменного калия в почве по методу Чирикова	6	2	УК-1, ПК-1, ПК-2,
4	Определение реакции почвенного раствора потенциометрическим методом. Основные агрохимические показатели почв.	4	2	УК-1, ПК-1, ПК-2,
4	Составление картограмм по результатам почвенного обследования	4	1	УК-1, ПК-1, ПК-2,
5	Минеральные удобрения в интенсивных технологиях, их свойства и способы внесения	4	1	УК-1, ПК-1, ПК-2,
6	Удобрения и окружающая среда	2	-	УК-1, ПК-1, ПК-2,
	Итого	32	10	

### 4.4 Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом

### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1. Введение в агрохимию	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	5
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	1	5
	Выполнение индивидуальных заданий	1	5



	Подготовка к модульному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена	1	4
Раздел 2. Питание растений и методы его регулирования	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	5
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	0,5	5
	Выполнение индивидуальных заданий	1	5
	Подготовка к модульному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена	0,5	4
Раздел 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	0,5	5
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	0,5	5
	Выполнение индивидуальных заданий	0,5	5
	Подготовка к модульному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена	1	4
Раздел 4. Химическая мелиорация почв (известкование и гипсование)	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	5
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	1	5
	Выполнение индивидуальных заданий	0,5	5
	Подготовка к модульному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена	0,5	5
Раздел 5. Минеральные и органические удобрения	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	0,5	5
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	0,5	5
	Выполнение индивидуальных заданий	0,5	5
	Подготовка к модульному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена	1	5
Раздел 6. Экология применения удобрения	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	0,5	5
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	0,5	5
	Выполнение индивидуальных заданий	-	5
	Подготовка к модульному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче экзамена	1	5
Итого:		17	117

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

1. Зайцева Г.А. Краткий курс лекций /Учебно-методическое пособие по дисциплине «Агрохимия», по направлению подготовки 05.03.06. Экология и природопользование. – Мичуринск, 2023.

#### **4.6. Курсовое проектирование**

В соответствии с учебным планом, следует выполнить курсовой проект. К выполнению курсового проекта надо приступить после полного изучения курса в соответствии с программой и методическими указаниями.

Курсовой проект по теме: «Система применения удобрения в севообороте».

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

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

Владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования позволяет находить пути повышения урожайности сельскохозяйственных культур – главного источника 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 (Менделеев 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**

Владение профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения дает возможность понимать процессы изучения корневого и воздушного питания растений. Современные представления о воздушном и корневом питании. Поступление ионов в растения. Некорневое питание. Вещественный химический состав растений. Элементный химический состав растений: макро-, микро-, ультрамикроразноэлементы. Абсолютно, условно необходимые элементы и элементы-примеси. Влияние внешних факторов (свет, тепло, влага) на поглощение элементов питания. Особенности питания растений в различные периоды роста и развития растений. Понятие о критическом периоде и периоде максимального потребления. Сроки, способы внесения и размещения удобрений в почве. Эффективность различных способов внесения (допосевное, припосевное, послепосевное, запасное) и размещения удобрений в почве (разбросное и локальное).

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

Владение методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа помогает представить почву, как 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. Гумусовые вещества почвы. Значение органических веществ почвы в питании растений и применении удобрений. Состав и роль почвенной биоты в плодородии почвы и применении удобрений. Содержание и доступность питательных веществ в почвах. Методы определения подвижных форм питательных элементов в почвах. Понятие об агрохимических картограммах.

Картограммы, обеспеченность почв элементами питания, их составление и использование. Градации почв по обеспеченности элементами питания и дозы удобрений, определение доз на прибавку урожая при отсутствии результатов обследования почв и балансовый метод при их наличии. Агрохимическое обследование почв сельскохозяйственного назначения. Определение коэффициентов использования элементов питания почвы и удобрений различными культурами.

#### **Раздел 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. Известкование - радикальный прием улучшения кислых почв. Действие извести на почву и растения. Значение кальция и магния для растений. Установление необходимости и очередности известкования. Методы определения норм извести. Место внесения известковых удобрений в севообороте. Технология известкования, агротехнические требования к внесению извести.

Природные солонцы, солончаки и причины их низкого плодородия. Гипсования - прием коренного улучшения солонцовых почв. Методы расчета норм гипса.

#### **Раздел 5. Минеральные и органические удобрения**

**Азотные удобрения.** Значение азота для живых организмов. Важнейшие азотсодержащие органические соединения: белки, нуклеиновые кислоты, хлорофилл, витамины и ферменты, липоиды. Поступление и превращения азота в растениях. Исследования Прянишникова Д.Н. по азотному питанию. Особенности питания растений различными формами азота. Содержание, формы и превращения азота в почве. Методы определения доступных форм азота в почвах. Особенности круговорота и баланса азота в земледелии. Расходная часть баланса азота: вынос с урожаями, вымывание, поверхностный сток, денитрификация, необменное поглощение аммония, иммобилизация микроорганизмами. Приходная часть баланса азота: несимбиотическая, симбиотическая, ассоциативная азотофиксация; 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 водоемов. 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 промышленности, фосфоритной муки, костной муки, вивианита. Возможные негативные последствия избыточного применения фосфоритных удобрений: преждевременное старение

растений, избыточное накопление фосфора в урожае, эвтрофикация водоемов, загрязнение почвы и урожая фтором, тяжелыми металлами, радиоактивными элементами.

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

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

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

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

### **Раздел 6. Агрохимическая, агроэкологическая характеристика и особенности применения удобрений**

Физиологические и морфологические особенности основных культур полевого и кормового севооборота, их потребность в элементах питания и отзывчивость удобрения на элементы плодородия почвы, влаго- и теплообеспеченность культур и урожай.

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.

Органические и минеральные удобрения, их влияние на свойства почвы: содержание гумуса, реакцию, содержание тяжелых металлов, фтора. Возможность отрицательного влияния на снижение качества урожая, нарушение ПДК по нитратам.

Проблема хранения и внесения жидкого навоза и эвтрофикации, загрязнения водоемов при неправильном хранении навоза.

## **5. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины (модуля) «Агрохимия» используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного 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
Практические занятия	Выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады, рефераты.
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

## **6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)**

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного компьютерного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов, эссе по актуальной проблематике, оценки ответов обучающегося на коллоквиумах – рефераты, коллоквиум и эссе; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета 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	К Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Введение в агрохимию	УК-1, ПК-1, ПК-2,	Тест Реферат Вопросы для экзамена	1 7
2	Раздел 2. Питание растений и методы его регулирования	УК-1, ПК-1, ПК-2,	Тест Реферат Вопросы для экзамена	15 1 18
2	Раздел 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений	УК-1, ПК-1, ПК-2,	Тест Реферат Вопросы для экзамена	22 1 15
4	Раздел 4. Химическая мелиорация почв (известкование и гипсование)	УК-1, ПК-1, ПК-2,	Тест Реферат Вопросы для экзамена	7 1 10
5	Раздел 5. Минеральные и органические удобрения	УК-1, ПК-1, ПК-2,	Тест Реферат Вопросы для экзамена	41 1 15
6	Раздел 6. Агрохимическая, агроэкологическая характеристика и особенности применения удобрений	УК-1, ПК-1, ПК-2,	Тест Реферат Вопросы для экзамена	15 1 12

### **6.2. Перечень вопросов для экзамена**

1. Современное состояние и перспективы производства и применения удобрений и химических мелиорантов. УК-1, ПК-1, ПК-2,
2. Методы химического анализа в динамических процессах в природе и техносфере УК-1, ПК-1, ПК-2,
3. Роль Д.Н. Прянишникова и развитие его идей в агрохимии. УК-1, ПК-1, ПК-2,
4. Химический состав сельскохозяйственных растений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
5. Воздушное или углеродное питание растений и его значение. УК-1, ПК-1, ПК-2,
6. Физические, химические и биологические основы в экологии и природопользовании при изучении физиологических основ минерального питания растений и сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий. УК-1, ПК-1, ПК-2,
7. Содержание и соотношение питательных веществ в растениях. Вынос элементов питания сельскохозяйственными культурами. УК-1, ПК-1, ПК-2,

8. Поступление питательных веществ в растения и их усвоение. УК-1, ПК-1, ПК-2,9.  
Значение отдельных химических элементов в питании растений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
10. Влияние внешней среды на поступление и усвоение питательных веществ в растениях. УК-1, ПК-1, ПК-2,
11. Состав почвы. Роль фаз в питании растений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
12. Содержание питательных веществ в почве. Актуальное и потенциальное плодородие почвы. УК-1, ПК-1, ПК-2,
13. Минеральная и органическая части почвы как источники элементов питания сельскохозяйственных растений. 14. Гумус и его значение для питания растений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
15. Поглотительная способность почв и ее виды и роль в питании растений и применении удобрений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
16. Состав и структура ППК и его роль в питании растений и превращении удобрений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
17. Основные закономерности обменного поглощения катионов. Необменное поглощение почвой катионов. Влияние на эффективность применения удобрений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
18. Емкость поглощения и состав поглощенных катионов в разных почвах. УК-1, ПК-1, ПК-2,
19. Обменное поглощение анионов, его влияние на эффективность применения удобрений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
20. Методы отбора и анализа геологических и биологических проб в процессе превращения удобрений в почве и продуктивности сельскохозяйственных культур и способов регулирования плодородия почвы. УК-1, ПК-1, ПК-2,
21. Агрохимическая характеристика основных типов почв РФ. УК-1, ПК-1, ПК-2,
22. Реакция почвы и ее роль в питании растений и применении удобрений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
23. Виды кислотности почвы, их значение при применении мелиорантов. УК-1, ПК-1, ПК-2,
24. Отношение растений к реакции почвенной среды. УК-1, ПК-1, ПК-2,
25. Взаимодействие извести с почвой. Изменения свойств почвы после известкования. УК-1, ПК-1, ПК-2,
26. Роль кальция и магния для питания растений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
27. Определение необходимости известкования, расчет доз. УК-1, ПК-1, ПК-2,
28. Виды известковых удобрений. Агротехнические требования к их качеству. УК-1, ПК-1, ПК-2,
29. Эффективность известкования в севооборотах. Сроки, способы, дозы внесения известковых удобрений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
30. Гипсование почв. УК-1, ПК-1, ПК-2,
31. Понятие об удобрениях. Классификация удобрений. УК-1, ПК-1, ПК-2,

32. Роль азота и его круговорот. УК-1, ПК-1, ПК-2,
33. Классификация азотных удобрений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
34. Влияние азотных удобрений на реакцию почвенного раствора. УК-1, ПК-1, ПК-2,
35. Особенности применения азотных удобрений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
36. Производство азотных удобрений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
37. Потери азота удобрений из почвы, пути их снижения. УК-1, ПК-1, ПК-2,
38. Роль фосфора в питании растений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
39. Сырье для производства фосфорных удобрений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
40. Классификация фосфорных удобрений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
41. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой. УК-1, ПК-1, ПК-2,
42. Особенности применения фосфорных удобрений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
43. Роль калия в питании растений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
44. Классификация калийных удобрений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
45. Сырье для производства калийных удобрений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
46. Особенности применения калийных удобрений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
47. Значение микроудобрений для сельскохозяйственных культур. УК-1, ПК-1, ПК-2,
48. Микроудобрения и особенности их применения. УК-1, ПК-1, ПК-2,
49. Классификация комплексных удобрений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
50. Производство комплексных удобрений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
51. Особенности применения комплексных удобрений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
52. Смешанные удобрения, особенности их применения. УК-1, ПК-1, ПК-2,
53. Значение навоза и других органических удобрений в повышении урожая сельскохозяйственных культур, создании бездефицитного баланса гумуса и регулировании биологических процессов в почве. УК-1, ПК-1, 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. УК-1, ПК-1, ПК-2,
55. Эффективность применения навоза, прибавки урожайности сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах страны. Значение правильного сочетания органических и минеральных удобрений. УК-1, ПК-1, ПК-2,
56. Химический состав и качество навоза различных животных. Разновидности навоза – подстилочный и бесподстилочный (жидкий и полужидкий) навоз, их составные части. УК-1, ПК-1, ПК-2,
57. Подстилочный навоз. Виды подстилки, ее значение, состав и применение. Способы хранения навоза. УК-1, ПК-1, 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. УК-1, ПК-1, ПК-2,

59. Бесподстилочный навоз. Состав, свойства и применение. Приготовление, хранение и использование жидкого и полужидкого навоза. Особенности его применения. УК-1, ПК-1, 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. УК-1, ПК-1, 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. УК-1, ПК-1, 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. УК-1, ПК-1, ПК-2,

63. Запасы торфа в России. Виды и типы торфа, их агрохимическая характеристика и ботанический состав. Степень разложения торфа. Зольность, кислотность, влагоемкость и поглощательная способность торфа. Содержание питательных элементов в торфах. УК-1, ПК-1, ПК-2,

64. Заготовка и использование торфа на подстилку и удобрение. Торфяной навоз, его удобрительная ценность. УК-1, ПК-1, 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. УК-1, ПК-1, ПК-2,

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

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

72. Обработка, анализ и синтез производственной, полевой и лабораторной экологической информации. УК-1, ПК-1, ПК-2,

73. Методы составления экологических и агрохимических карт и картограмм, качественного и количественного анализа минеральных, органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов и качества продукции растениеводства. УК-1, ПК-1, 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 УК-1, ПК-1, ПК-2,

75. Роль агрохимии в экологизации земледелия. Задачи экологической агрохимии. Экологические условия, влияющие на химический состав растений. Мероприятия по созданию диетической и лекарственной продукции растениеводства с заданным элементным составом. УК-1, ПК-1, 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 обучающихся по дисциплине определяется на основании перевода итогового рейтинга в 5-ти балльную шкалу с учетом соответствующих критериев оценки.

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»	- полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности агрохимии, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации, а также физические, химические и биологические основы в экологии и природопользовании при изучении физиологических	Тестовые задания (30-40 баллов); реферат (7-10 баллов); вопросы к экзамену (38-50 баллов).

	<p>основ минерального питания растений и сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий, оказывающих влияние на эффективность удобрений, химическую мелиорацию почв и технологии внесения удобрений;</p> <p>- полное умение проводить отбор и анализ геологических и биологических проб распознать взаимосвязь процессов превращения удобрений в почве и продуктивности сельскохозяйственных культур и способов регулирования плодородия почвы;</p> <p>- полное владение профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и агрохимических карт и картограмм, качественного и количественного анализа минеральных, органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов и качества продукции растениеводства.</p>	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»</p>	<p>- хорошее знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности агрохимии, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации, а также физические, химические и биологические основы в экологии и природопользовании при изучении физиологических основ минерального питания растений и сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий, оказывающих влияние на эффективность удобрений, химическую мелиорацию почв и технологии внесения удобрений;</p> <p>- хорошее умение проводить отбор и анализ геологических и биологических проб распознать взаимосвязь процессов превращения удобрений в почве и продуктивности сельскохозяйственных культур и способов регулирования плодородия почвы;</p> <p>- хорошее владение профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и агрохимических</p>	<p>Тестовые задания (20-29 баллов);</p> <p>реферат (5-8 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (25-37 баллов).</p>
------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>карт и картограмм, качественного и количественного анализа минеральных, органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов и качества продукции растениеводства.</p>	
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»</p>	<p>- поверхностное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности агрохимии, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации, а также физические, химические и биологические основы в экологии и природопользовании при изучении физиологических основ минерального питания растений и сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий, оказывающих влияние на эффективность удобрений, химическую мелиорацию почв и технологии внесения удобрений;</p> <p>- поверхностное умение проводить отбор и анализ геологических и биологических проб распознать взаимосвязь процессов превращения удобрений в почве и продуктивности сельскохозяйственных культур и способов регулирования плодородия почвы;</p> <p>- поверхностное владение профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования, методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа</p>	<p>Тестовые задания (14-19 баллов); реферат (3-6 баллов); вопросы к экзамену (18 - 24 баллов).</p>

	вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и агрохимических карт и картограмм, качественного и количественного анализа минеральных, органических удобрений и мелиорантов, почв и грунтов и качества продукции растениеводства.	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворитель- но»	– 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 (модуля)**

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

1. Ягодин, Б. А. Агрохимия: учебник / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 584 с. — ISBN 978-5-8114-2136-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168987>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Зайцева Г.А. УМКД по дисциплине «Агрохимия», по направлению подготовки 05.03.06. Экология и природопользование. – Мичуринск, 2023.

### **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Зайцева Г.А. Краткий курс лекций / Учебно-методическое пособие по дисциплине «Агрохимия», по направлению подготовки 05.03.06. Экология и природопользование. – Мичуринск, 2023.

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

1. Зайцева Г.А. Практикум по дисциплине «Агрохимия», по направлению подготовки 05.03.06. Экология и природопользование. – Мичуринск, 2023.

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

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

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

### **7.4.1 Электронно-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 «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)

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

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

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

10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

### 7.4.2. Информационные справочные системы

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

### 7.4.3. Современные профессиональные базы данных

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

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

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_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/?sp_hrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_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.antiplagius.ru">https://docs.antiplagius.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_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 документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

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

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

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

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

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

##### Агрохимия

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub> ИД-2 <sub>УК-1</sub>
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ПК-1 ПК-2	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> ИД-1 <sub>ПК-2</sub>

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

Учебная аудитория для проведения практических занятий (комплексная)	1. Весы RV 512 электронные (инв. № 1101043510); 2. Встряхиватель лабораторный (инв. № 1101043521); 3. Дистилляторы (инв. №	1. Microsoft Windows XP (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС;
---------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>научно-испытательная лаборатория сельскохозяйственной и пищевой продукции) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/12)</p>	<p>1101043526, 1101043527);  4. Дистиллятор ДЭ-10 (инв. № 2101045083);  5. Инфракрасный анализатор в комплекте с принадлежностямиQA-262 «Инфрапид-61» (инв. № 2101043526);  6. Компьютер 486SX (инв. № 2101041854);  7. Компьютер С-650 (инв. № 2101042561);  8. Мельница ГНУ-1 зерновая (инв. № 2101041857);  9. МФУ HP LaserJet M1132 (инв. № 2101065561);  10. Нитратомер (инв. № 1101043520);  11. Плитка муфельная МИМП-0,1601 (инв. № 1101043529);  12. Пульт управления для «Минотавра-2» (инв. № 1101064128);  13. Рефрактометр ИРФ-454 Б2М (инв. № 1101043528);  14. рН-метр ЭВ-74 (инв. № 1101043516);  15. Сахариметр СУ-4 (инв. № 2101041851);  16. Система микроволновая «Минотавр-2» (инв. № 1101047486);  17. Системный комплект Intel Pentium G480 OEM, мат. плата ASUS, монитор 19” Samsung (инв. № 2101045384);  18. Столы лабораторные (инв. № 1101043227, 1101043228, 1101043229, 1101043230);  19. Термостат ТС-1/80 (инв. № 1101043517);  20. Фотоколориметр КФК-3 (инв. № 1101043530);  21. Фотометр пламен. (инв. № 2101041853);  22. Центрифуга (инв. № 1101041859);</p>	<p>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.  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.  5. Project Expert 7 (договор от 18.12.2012 № 0354/1П-06).  6. Audit Expert 4 Professional (договор от 18.12.2012 № 0354/1П-06).  7. Statistica Base 6 (договор от 12.01.2012 № 6/12/А)  8. Statistica Ultimate, контракт от 25.04.2016 №0364100000816000014, бессрочно;  Statistica Ultimate, контракт от 05.05.2017 №0364100000817000006;  Statistica Ultimate, контракт от 07.05.2018 №0364100000818000014).</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>23. Шкафы вытяжные (инв. № 1101041835, 1101041858, 1101041860);</p> <p>24. Шкаф сушильный ШСО-80 (инв. № 1101043504).</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/7)</p>	<p>1. Аквадистиллятор ДЭ-10М (инв. № 21013400867)</p> <p>2. Весы электронные (инв. № 2101041902)</p> <p>3. МультиЦентрефуга СМ-6М.01 (инв. № 2101065545, 2101065573)</p> <p>4. Фотометр пламенный авт.ФПА-2.01</p> <p>5. Экотест 120 (инв. № 2101043002)</p> <p>6. Баня водяная LOIP-212 (инв. № 11010472250)</p> <p>7. Баня песочная LOIP (инв. № 110104722709).</p> <p>8. Весы AKULAB ATL 220d4-1 аналитические (инв. № 1101047228)</p> <p>9. Весы AKULAB VIC 3 100 DI 20 (инв. № 110104721)</p> <p>10. Кондуктометр Анион 4120 (инв. № 1101047226)</p> <p>11. Магнитная мешалка MMS -3000 штативом (инв. № 1101047222, 1101047221, 1101047220, 1101047219, 1101047218)</p> <p>12. Нагревательная ИК-платформа 460*360*180 (инв. № 1101047214)</p> <p>13. Перемешивающее устройство Loip LS 120 (инв. № 1101047223, 1101047215)</p> <p>14. Печь муфельная СНОЛ 10/11 В с устройством вытяжки (инв. № 1101047212)</p> <p>15. рН метр Ионometr-001 стац. (инв. № 1101047224)</p> <p>16. Стол лабораторный (инв. № 1101043565, 1101043563, 1101043562, 1101043561, 1101043560)</p>	

	<p>17. Стол лабораторный с мойкой (инв. № 110103564)  18. Термостат ТС -1/80 СПУ (инв. № 1101047213)  19. Фотометр КФК-3 КМ (инв. № 1101047229)  20. Шкаф ЛМФ (инв. № 1101044085)  21. Шкаф ЛМФ730-3 (инв. № 1101044085)  22. Шкаф огнестойкий (инв. № 1101043576, 1101043575)  23. Шкаф стенной (инв. № 1101043582, 1101043581, 1101043580, 1101043579)  24. Шкаф стенной закрытый (инв. № 1101043585, 1101043584)  25. Шкаф сушильный ШС 80-01 (200С) (инв № 1101047211, 1101047217)</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,</p>	<p>1. Жалюзи (инв. № 2101062728);  2. Жалюзи (инв. № 2101062727);  3. Аппарат для встряхивания (инв. № 1101044851);  4. Весы ВЛК-500 (инв. № 1101044853);  5. Весы тарировочные ВЛКТ-2кг (инв. № 1101044856);</p>	

3/203)	<p>6. Встряхиватель лабораторный ЛМ-211 (инв. № 1101044931);</p> <p>7. рН-метр ЭВ-74 (инв. № 1101044869);</p> <p>8. Стойка сушильная (инв. № 1101044905, 1101044904);</p> <p>9. Стол для весов (инв. № 1101044893);</p> <p>10. Стол лабораторный (инв. № 110104918, 110104880, 110104879, 110104877, 110104875, 110104874, 110104873);</p> <p>11. Стол лабораторный 800/900 (инв. № 110104933);</p> <p>12. Стол моечный (инв. № 1101044890, 1101044889);</p> <p>13. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044900, 1101044899, 1101044899);</p> <p>14. Шкаф вытяжной (инв. № 1101043583);</p> <p>25. Сушильный шкаф ЛП 33/2 (инв. № 1101043587).</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);</p> <p>2. Стойка сушильная (инв. № 1101044907, 1101044906);</p> <p>3. Стол для весов (инв. № 1101044894);</p> <p>4. Стол лабораторный (инв. № 1101044919, 1101044887, 1101044886, 1101044885, 1101044884, 1101044883, 1101044882, 1101044881);</p> <p>5. Стол моечный (инв. № 1101044892, 1101044891);</p> <p>6. Стол угловой (инв. № 1101044908);</p> <p>7. Фотоколориметр КФК (инв. № 1101044866);</p> <p>8. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044897, 1101044896);</p> <p>9. Шкаф вытяжной ЛФ-312 (инв. № 1101044916);</p> <p>10. Шкаф стенной (инв. №</p>	

	1101044914, 1101043588); 11. Шкаф стенной закрыв. (инв. № 1101044902, 1101044901); 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)	1. Компьютер Pentium-4 (инв. № 2101040657) 2. Компьютер С-1100 (инв. № 2101042621) 3. Принтер (№ 2101062001) 4. Сканер HP Scanjet (инв. № 2101060487) 5. Стойка компьютерная (инв. № 2101062655, 2101062654, 2101062653, 2101062651) 6. Компьютер Olivetti (инв. № 1101043664) 7. Компьютер Sempron (инв. № 1101041735, 1101041734, 1101041733, 1101041731, 1101041728, 1101041727) 8. Компьютер Core-2 DUO 1,86 (инв. № 1101041724) 9. Компьютер PCS 272 (инв. № 1101041722) 10. Компьютер PCS 286 (инв. № 1101041721) 11. Компьютер С-600 (инв. № 1101041723)	1. Microsoft Windows XP, 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. 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. 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.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул.	1. Стол СУ168 (инв. № 21013600294) 2. Компьютер "NL" в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (инв. № 41013401656, 41013401655, 41013401654, 41013401653, 41013401652, 41013401651, 41013401650, 41013401649, 41013401648, 41013401647, 41013401646, 41013401645, 41013401644, 41013401643, 41013401642) 3. Мультимедийный	1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16). 6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)

Интернациональн ая, дом № 101, 3/239а)	проектор NEC M230X (инв. № 41013401578) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.	
Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональн ая, дом № 101, 3/239б)	1. Доска классная (инв. № 2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716) 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285) 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569) 6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/Wi Fi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186) 8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117) 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.	1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16). 6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых	1. Компьютер С2.67 (инв. № 2101043508, 2101043507, 21011043506, 21011043505, 2101043504, 21011043503) 2. Стол компьютерный (инв. № 1101061644) 3. Жалюзи (инв. № 211062722, 211062721)	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).

<p>работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/241)</p>		
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/307)</p>	<p>1. Комплект лаборатория "Пчелка-хим." (инв. № 2101040652)  2. Комплект лаборатория "Пчелка-хим." (инв. № 2101040651)  3. Комплект практических по экологии (инв. № 2101040653)  4. Микроскоп (инв. № 2101060483, 2101060484)</p>	

Рабочая программа дисциплины «Агрохимия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. № 998 (в ред. Приказа Минобрнауки России № 653 от 13.07.2017).

Автор:

доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии" Зайцева Г.А.



Рецензент:

доцент кафедры технологии, хранения и переработки продукции растениеводства А.Н. Полянский



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 переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина 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 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 № 9 от 4 апреля 2022 г.

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 11 от 5 июня 2023 г.

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

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