

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

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

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

### **Агроэкология**

Направление 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) Агроэкология

Квалификация бакалавр

Мичуринск – 2024

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

Целями освоения дисциплины «Агроэкология» являются:

- формирование у обучающихся представлений о современных экологических подходах к решению проблемы обеспечения устойчивого развития агроэкосистем в условиях техногенеза;
- функциональной структуре сообществ различных экосистем;
- изучение взаимодействия и взаимозависимости в системе «общество – природа» на определенной территории и с использованием определенного инструментария (с помощью системы территориальных ограничений природопользования).

При освоении дисциплины учитываются трудовые функции следующего профессионального стандарта «Агроном» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от России от 20.09.2021 № 644н).

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

Дисциплина (модуль) «Агроэкология» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули). Часть, формируемая участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.02.02).

Изучение дисциплины «Агроэкология» базируется на знаниях, умениях и навыках таких дисциплин: «Методы экологических исследований», «Оптимизация и регуляция экосистем», «Агроэкологическая оценка земель», «Защита и восстановление деградированных почв», «Система удобрений».

Знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля) «Агроэкология» взаимодействуют со знаниями, умениями и навыками, полученными в процессе изучения дисциплин (модулей): «Экологическая экспертиза», «Основы сельскохозяйственной радиэкологии», «Основы экотоксикологии».

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Агроном» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 20.09.2021 № 644н).

Обобщенная трудовая функция - организация производства продукции растениеводства.

Трудовая функция - разработка системы мероприятий по производству продукции растениеводства (код – В/01.6).

Трудовые действия:

- сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур;
- разработка системы севооборотов и плана их размещения по территории землепользования с учетом агроландшафтной характеристики территории для эффективного использования земельных ресурсов;
- обоснование выбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия;
- разработка рациональных систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории для создания оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы;
- разработка экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения

сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы

- разработка экологически обоснованной интегрированной системы защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов для предотвращения потерь урожая от болезней, вредителей и сорняков;

- разработка агротехнических мероприятий по улучшению фитосанитарного состояния посевов;

- разработка технологий уборки сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающих сохранность урожая;

- подготовка технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур в части, касающейся агрономии, на основе разработанных технологий для организации рабочих процессов.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

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

УК-2-Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

ПК-1- Способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов с применением информационно-коммуникационных технологий;

ПК-2- Способен проводить химическую, водную и агролесомелиорацию;

ПК-3-Готов составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур;

ПК-4готов участвовать в проведении анализа и оценки качества сельскохозяйственной продукции.

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 поставлен	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,	Не может находить и критически анализировать информацию,	Не достаточно четко находит и критически анализирует информацию,	Достаточно быстро находит и критически анализирует информацию,	Успешно находит и критически анализирует информацию,

ных задач.	необходимую для решения поставленной задачи.	необходимую для решения поставленной задачи.	необходимую для решения поставленной задачи.	необходимую для решения поставленной задачи.	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, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Не может грамотно, логично, аргументированно 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, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Хорошо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Очень грамотно, логично, аргументированно 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.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы	ИД-1 <sub>УК-2</sub> – Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты	Не может формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Не может определять	Не достаточно четко может формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Не достаточно четко может	В достаточной степени может формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Достаточно	Отлично формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Четко может определять

их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений	решения выделенных задач.	ожидаемые результаты решения выделенных задач.	определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.	четко может определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.	ожидаемые результаты решения выделенных задач.
	ИД-2 <sub>УК-2</sub> – Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	Не может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	Не достаточно четко может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	Достаточно хорошо может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	Успешно может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.
	ИД-3 <sub>УК-2</sub> – Решает конкретные задачи проекта, заявленного качества и за установленное время.	Не может решать конкретные задачи проекта, заявленного качества и за установленное время.	Слабо решает конкретные задачи проекта, заявленного качества и за установленное время.	Хорошо решает конкретные задачи проекта, заявленного качества и за установленное время.	Отлично решает конкретные задачи проекта, заявленного качества и за установленное время.
ПК-1. Способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов с применением информационно-	ИД-4 <sub>УК-2</sub> – Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.	Не может публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта.	Не уверенно публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.	Достаточно четко публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.	Отлично публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.
	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> – Анализирует материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов с применением информационно-	Не может анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов с применением	Не уверенно может анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов с применением	Достаточно хорошо может анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов	Уверенно анализирует материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов

экологического состояния агроландшафтов с применением информационно-коммуникационных технологий.	коммуникационных технологий.	информационно-коммуникационных технологий.	информационно-коммуникационных технологий.	с применением информационно-коммуникационных технологий.	
ПК-2. Способен проводить химическую, водную и агролесомелиорацию.	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> – Проводит химическую, водную и агролесомелиорацию.	Не готов проводить химическую, водную и агролесомелиорацию.	Слабо подготовлен для проведения химической, водной и агролесомелиорации.	Достаточно хорошо может проводить химическую, водную и агролесомелиорацию.	Активно и быстро хорошо может проводить химическую, водную и агролесомелиорацию.
ПК-3. Готов составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур.	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> – Составляет схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновывает экологически безопасные технологии возделывания культур.	Не может составлять схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений и обосновывать экологически безопасные технологии возделывания культур.	Неуверенно может составлять схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений и обосновывать экологически безопасные технологии возделывания культур.	Достаточно хорошо может составлять схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений и обосновывать экологически безопасные технологии возделывания культур.	Отлично может составлять схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений и обосновывать экологически безопасные технологии возделывания культур.
ПК-4. Готов участвовать в проведении и анализа и оценки качества	ИД-1 <sub>ПК-4</sub> – Осуществляет оценку и контроль качества сельскохозяйственной продукции.	Не готов осуществлять оценку и контроль качества сельскохозяйственной продукции.	Слабо подготовлен к осуществлению оценки и контроля качества сельскохозяйственной продукции	Достаточно хорошо подготовлен к осуществлению оценки и контроля качества сельскохозяйственной	Отлично подготовлен к осуществлению оценки и контроля качества сельскохозяйственной

сельскохозяйственной продукции.				енной продукции	продукции
------------------------------------	--	--	--	--------------------	-----------

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений;
- критический анализ и синтез информации;
- факторы жизни растений и методы их регулирования; проблемы сельскохозяйственного производства; основные направления устойчивого развития агроэкосистем; защиту сельскохозяйственного производства и основы устойчивости его работы; законы экологии, основные методы выполнения экспериментальных полевых и лабораторных исследований;
- основные закономерности в геоэкологии: географическая зональность и ее проявление в экологии растений и животных, энергетика и внешняя среда, глобальные биохимические циклы и др.;
- формы и методы международного сотрудничества в области геоэкологии.

Уметь:

- проводить химическую, водную и агролесомелиорацию;
- применять системный подход для решения поставленных задач;
- определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов;
- обосновать экологически безопасных технологий возделывания культур;
- составлять схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновывать экологически безопасные технологии возделывания культур;
- применять полученные знания по экологии при изучении дисциплин профессионального цикла; проводить агрономическую оценку почв и почвенного покрова;
- проводить оценку и группировку земель по их пригодности для сельскохозяйственных культур; четко ставить цели на каждом этапе профессиональной деятельности и определять пути их достижения;

Владеть:

- способностью анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов;
- способностью проведения анализа и оценки качества сельскохозяйственной продукции;
- методами проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель;
- способностью к проведению почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований;
- методами проведения экологических исследований;
- основными современными методами постановки, исследования и решения задач сельскохозяйственной экологии;
- базовыми знаниями по экологии и природопользованию и умело применять их в производственной деятельности.

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

Разделы, темы дисциплины	Компетенции						Общее кол-во компетенций
	УК-1	УК-2	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	
Раздел 1.Классификация и особенности агроэкосистем.							
Тема 1.1. Основные понятия, цель и задачи курса «Агроэкология »	+	+	+	+	+	+	6
Тема 1.2. Классификация и особенности агроэкосистем.	+	+	+	+	+	+	6
Тема 1.3.Почвенно-биотический комплекс - основа агроэкосистем. Проведение почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований	+	+	+	+	+	+	6
Тема 1.4.Сравнительный анализ функционирования природных экосистем и агроэкосистем.	+	+	+	+	+	+	6
Раздел 2.Экологические проблемы сельскохозяйственного производства.							
Тема 2.5.Агроэкосистемы и их функционирование в условиях техногенеза.	+	+	+	+	+	+	6
Тема 2.6.Экологические проблемы сельскохозяйственного производства.	+	+	+	+	+	+	6
Тема 2.7.Природоохранные и ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве. Экологически безопасные технологии возделывания культур;	+	+	+	+	+	+	6
Тема 2.8.Проблемы производства экологически чистой продукции.	+	+	+	+	+	+	6
Тема 2.9.Устойчивость и оптимизация агроэкосистем.	+	+	+	+	+	+	6



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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы -108 акад. часов.

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

Виды занятий	Кол-во акад. часов	
	по очной форме обучения (8 семестр)	по заочной форме обучения 5 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	48	40
Аудиторные занятия, из них	48	40
лекции	12	8
практические занятия	36	32
Самостоятельная работа	33	59
Курсовой проект	5	5
проработка учебного материала по дисциплине конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	19	16
подготовка к лабораторным работам	9	16
Выполнение индивидуальных заданий	8	12
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	2	10
Контроль	27	9
Вид итогового контроля	Экзамен, КП	Экзамен, КП

##### 4.2. Лекции

Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
	очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 1.Классификация и особенности агроэкосистем.			
Тема1.1. Основные понятия, цель и задачи курса «Агроэкология »	1	1	УК-1,УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
Тема1.2. Классификация и особенности агроэкосистем.	1	1	УК-1,УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
Тема 1.3.Почвенно-биотический комплекс - основа агроэкосистем. Проведение почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований	2	1	УК-1,УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

Тема 1.4. Сравнительный анализ функционирования природных экосистем и агроэкосистем.	2	1	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
Раздел 2. Экологические проблемы сельскохозяйственного производства.			
Тема 2.5. Агроэкосистемы и их функционирование в условиях техногенеза.	2	1	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
Тема 2.6. Экологические проблемы сельскохозяйственного производства.	1	1	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
Тема 2.7. Природоохранные и ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве. Экологически безопасные технологии возделывания культур.	1		УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
Тема 2.8. Проблемы производства экологически чистой продукции.	1		УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
Тема 2.9. Устойчивость и оптимизация агроэкосистем.	1		УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
Итого:	12	8	

### 4.3. Практические занятия

№ раздела (темы)	Наименование занятия	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1.	Определение выноса биогенных элементов с с/х угодий в гидрографическую сеть.	4	4	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
2.	Оценка токсичности почвенно-биотического комплекса. Проведение почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель	6	4	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
3.	Оценка состояния окружающей среды по диагностике живых и мертвых тканей листьев древесных растений	4	4	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
4.	Оценка экологической устойчивости агроэкосистем.	4	4	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
5.	Регуляция и оптимизация территории хозяйства.	4	4	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

6.	Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от животноводческих комплексов.	2	4	УК-1,УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
7.	Влияние загрязнения водоема пестицидами и минеральными удобрениями на выживаемость артемии как вида	2	4	УК-1,УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
8.	Определение биологической активности почвы в различных агроэкосистемах	2	4	УК-1,УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
	Итого	36	32	

#### 4.4. Лабораторные работы.

Не предусмотрены учебным планом.

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Раздел 1.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	9	8
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	4	8
	Выполнение индивидуальных заданий	4	6
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	1	5
Раздел 2.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	8
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	5	8
	Выполнение индивидуальных заданий	4	6
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	1	5
	Курсовой проект	5	5
	Итого	33	59

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

1. Струкова Р.А. Методические указания по дисциплине «Агроэкология» для самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» - Мичуринск-.2024. ;

2.Струкова Р.А.УМКД по дисциплине «Агроэкология» для направления подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» - Мичуринск-.2024.

#### **4.6. Курсовое проектирование**

Целью выполнения курсового проекта является выявление уровня теоретических знаний и практических навыков обучающихся, полученных при изучении дисциплины «Агроэкология», а также способности применять данные знания и навыки для решения конкретных практических задач. Кроме этого, выполнение курсового проекта ориентировано на:

- развитие мышления, творческих способностей обучающихся, привитие ему первичных навыков самостоятельной работы, связанной с поиском, систематизацией и обобщением имеющейся научной и учебной литературы;
- углубленное изучение какого-либо вопроса, темы, раздела учебной дисциплины;
- формирование умений анализировать и критически оценивать исследуемый научный и практический материал;
- овладение методами современных научных исследований и в дальнейшем подготовка обучающегося к написанию и защите выпускной квалификационной работы.

В результате выполнения курсового проекта обучающийся овладевает следующими универсальными и профессиональными компетенциями:

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

УК-2-Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

ПКР-9-Способен анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов;

ПКР-10- Способен проводить химическую, водную и агролесомелиорацию;

ПКР-11-Готов составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур;

ПКР-12-Готов участвовать в проведении анализа и оценки качества сельскохозяйственной продукции.

Примерная тематика курсового проекта: «Оптимизация сельскохозяйственного производства с учетом эколого-экономических факторов»

Индивидуальные задания для каждого обучающегося представлены в методическом указании и в ФОС дисциплины.

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

##### **Раздел 1. Классификация и особенности агроэкосистем.**

**Тема.1.** Основные понятия, цель и задачи курса «Агроэкология»

История развития Агроэкологии как науки. Предмет, объекты изучения, цели и задачи курса. Основные понятия и термины.

**Тема.2.** Классификация и особенности агроэкосистем.

.Классификация и структура экосистем. Абиотические факторы. Биотические факторы. Антропогенные факторы. Понятие гомеостаза. Закон минимума Ю. Либиха. Закон

лимитирующих факторов Ф. Блекмана. Закон толерантности В. Э. Шелфорда. Основные морфологические особенности корней, стеблей, листьев, соцветий и плодов растений.

**Тема .3.** Почвенно-биотический комплекс - основа агроэкосистем. Проведение почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований. Почвенно-биотический комплекс (почва - растения- микроорганизмы - мезофауна) - целостная материально-энергетическая подсистема биоагроценозов. Состав ПБК. Типы связей в почвенном биотическом сообществе. Роль микроорганизмов в круговороте веществ. Функциональная роль почвы в экосистемах. Основные виды негативных воздействий на ПБК. Оценка токсичности ПБК. Особенности и принципы нормирования содержания химических элементов в почве. Почвоутомление. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв.

**Тема.4.** Сравнительный анализ функционирования природных экосистем и агроэкосистем.

Идентичность, особенности проявления и отклонения основных экологических законов, правил, принципов во взаимосвязях в природных и искусственных (создаваемых человеком) ценозах (закон внутреннего динамического равновесия, закон генетического разнообразия, закон видового разнообразия). Сравнительный анализ круговорота питательных веществ в агроэкосистемах и природных экосистемах. Энергетика экосистем. Правило пирамиды продукции. Продуктивность (биологическая) природных экосистем и агроэкосистем. Механизмы популяционного равновесия. Адаптация видов в природных экосистемах и агроэкосистемах.

## **Раздел 2. Экологические проблемы сельскохозяйственного производства.**

**Тема.5.** Агроэкосистемы и их функционирование в условиях техногенеза. Техногенные воздействия на агроэкосистемы и их последствия. Продуктивность агроценозов в условиях загрязнения. Экологические подходы к нормированию антропогенных нагрузок.

**Тема 6.** Экологические проблемы сельскохозяйственного производства.

Химизация сельскохозяйственного производства как процесс целенаправленного антропогенного воздействия на агроэкосистемы. Негативные последствия применения чрезмерных доз минеральных удобрений. Проблемы, связанные с применением пестицидов. Пути снижения негативных явлений, связанных с применением средств химизации.

Экологические проблемы мелиорации. Виды и способы мелиорации. Сельскохозяйственная мелиорация. Возможные положительные и отрицательные изменения в окружающей среде под влиянием сельскохозяйственной мелиорации. Пути предупреждения и устранения негативных экологических последствий мелиорации.

Экологические проблемы механизации. Негативное влияние средств механизации на ПБК, воздушную среду, водные ресурсы, растительный и животный мир. Создание экологически безопасных технологий и оптимизация обработки почвы.

Экологические проблемы животноводства. Неблагоприятное воздействие отходов животноводства на окружающую среду: загрязнение почв, водоемов, атмосферы. Методы очистки и утилизации навозных стоков. Компостирование навоза. Негативные явления на фермах - повышенная концентрация  $\text{CO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{N}_3$ , сероводорода, плохая освещенность, шумы и вибрации, переуплотнение животных. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от животноводческих комплексов. Негативные явления на пастбище -

преобразование видового состава пастбищной растительности, кормовые отравления, вытаптывание, загрязнение избытком пути предупреждения и устранения негативных экологических последствий.

**Тема 7.** Природоохранные и ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве. Экологически безопасные технологии возделывания культур. Понятие «безотходные и малоотходные технологии и производства». Принципы формирования безотходных производств. Основные требования. Критерии оценки безотходных производств. Переработка, утилизация, захоронение различных отходов.

Природоохранное значение безотходных и малоотходных технологий и процессов - максимально замкнутый производственный цикл, комплексная переработка отходов производства (Животноводческий комплекс «Протеиновый конвертер»).

Энерго- и ресурсосбережение в системе АПК — сохранение плодородия почв (рациональный севооборот, внесение органики) и бережное расходование природных ресурсов, использование естественных механизмов регулирования популяций. Переход к поликультурам. Включение в агроландшафт естественных ценозов, создание лесополос, залужение эрозийно-опасных земель.

**Тема 8.** Проблемы производства экологически чистой продукции. Понятие "качество продукции". Основные виды токсикантов, содержащихся в пищевых продуктах: тяжелые металлы, пестициды, нитраты, микотоксины, радионуклиды и др. распределение токсикантов техногенного происхождения в органах с/х растений. Источники загрязнения. Действие токсикантов на здоровье человека и теплокровных животных. Основные направления по предотвращению и снижения с/х продукции. Экологическая биотехнология.

**Тема 9.** Устойчивость и оптимизация агроэкосистем.

Типы и виды агроландшафтов. Факторы, вызывающие нарушение экологического равновесия в агроландшафтах. Свойства экосистем, определяющие их устойчивость. Основные принципы организации агроэкосистем. Понятие – оптимальный агроландшафт. Регуляция и оптимизация агроэкосистем (на уровне растительного организма, уровне популяции растений, уровне агробиоценоза, уровне агробиогеоценоза). Регуляция и оптимизация пастбищного и ферменных биогеоценозов. Оптимизация с/х производства с учетом эколого-экономических факторов.

## 5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлениям подготовки реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и других инновационных технологий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития личностных и профессиональных навыков обучающихся.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств,
Практические (лабораторные) занятия	разбор конкретных управленческих ситуаций, тестирование, индивидуальные доклады
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов

самостоятельного исследования на занятиях, подготовка рефератов

## 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 по актуальной проблематике; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, контролирующие практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины (модуля) «Агрэкология»

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Агрэкология»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			Наименование	кол-во
Раздел 1. Классификация и особенности агроэкосистем.				
1.	Тема 1.1. Основные понятия, цель и задачи курса «Агрэкология»	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	Тестовые задания Вопросы для экзамена Темы рефератов	11 8 2
2.	Тема 1.2. Классификация и особенности агроэкосистем.	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	11 1 8
3.	Тема 1.3. Почвенно-биотический комплекс - основа агроэкосистем. Проведение почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	11 1 8
	Тема 1.4. Сравнительный анализ функционирования природных экосистем и агроэкосистем.	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	Тестовые задания Темы реферата Вопросы для экзамена	11 1 8
Раздел 2. Экологические проблемы сельскохозяйственного производства.				

4.	Тема 2.5. Агроэкосистемы и их функционирование в условиях техногенеза.	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	Тестовые задания Темы рефератов Компетентностно-ориентированные задания Вопросы для экзамена	11 1 2 8
5.	Тема 2.6. Экологические проблемы сельскохозяйственного производства.	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	Тестовые задания Темы реферата Вопросы для экзамена	11 1 4
6.	Тема 2.7. Природоохранные и ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве.	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	Тестовые задания Темы реферата Вопросы для экзамена	12 1 4
7.	Тема 2.8. Проблемы производства экологически чистой продукции. Экологически безопасные технологии возделывания культур.	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	Тестовые задания Темы реферата Вопросы для экзамена	11 1 6
8.	Тема 2.9. Устойчивость и оптимизация агроэкосистем.	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	Тестовые задания Темы реферата Вопросы для экзамена	11 1 6

## 6.2. Перечень вопросов для экзамена (УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4)

1. История возникновения агроэкологии как научной дисциплины.
2. Продуценты, и их роль в экосистеме.
3. Закон экологического оптимума.
4. Закон минимума.
5. Закон толерантности.
6. Понятие «экосистема».
7. Цель, задачи и объекты исследования при изучении сельскохозяйственной экологии.
8. Классификация агроэкосистем.
9. Отличительные черты агроэкосистем.
10. Агробиоценоз. Структура полевого БГЦ.
11. Культурные растения как компонент агроэкосистемы .
12. Проведение почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель.
13. Проведение почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований.
14. Знать схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений .
15. Основные принципы регуляции и оптимизации агроэкосистем на уровне растительного организма.



16. Основные принципы регуляции и оптимизации агроэкосистем на уровне популяции.
17. Основные принципы регуляции и оптимизации агроэкосистем на уровне агробиоценоза.
18. Основные принципы регуляции и оптимизации агроэкосистем на уровне агробиогеоценоза.
19. Структура пастбищного биогеоценоза.
20. Негативные изменения пастбищного БГЦ под влиянием экологических факторов. Экологоемкость пастбища.
21. Улучшение и восстановление деградированных пастбищ. Агростепь.
22. Ферменный биогеоценоз. Структура.
23. Изменения ферменного БГЦ в процессе эксплуатации.
24. Проводить анализ и оценку качества сельскохозяйственной продукции .
25. Свет как экологический фактор.
26. Влияние света на сельскохозяйственных животных.
27. Классификация культурных растений по требованиям к условиям освещения.
28. Свет как лимитирующий фактор.
29. Тепло как экологический фактор.
30. Экологически безопасные технологии возделывания культуры.
31. Терморегуляция.
32. Тепло как лимитирующий фактор.
33. Осадки как экологический фактор.
34. Водный баланс организмов.
35. Вода как лимитирующий фактор.
36. Абиотические, биотические и антропогенные факторы среды.
37. Почва как экологический фактор.
38. Почва как среда обитания.
39. Влияние избытка и недостатка элементов в почве на жизнедеятельность живых организмов.
40. Межвидовые взаимоотношения в агроэкосистеме.
41. Внутривидовые взаимоотношения в агроэкосистеме (положительные).
42. Анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов.
43. Внутривидовые взаимоотношения в агроэкосистеме (отрицательные).
44. Функциональная роль почвы в агроэкосистемах.
45. Почвоутомление.
46. Состав почвенно-биотического комплекса.
47. Структура почвенно-биотического комплекса и типы связей в нем.
48. ПБК – основа агроэкосистем.
49. Круговорот биогенов в природных экосистемах
50. Круговорот биогенов в агроэкосистемах.
51. Энергетика природных экосистем и агроэкосистем.
52. Биотический потенциал и сопротивление среды.
53. Адаптация видов в природных экосистемах
54. Адаптация видов в агроэкосистемах
55. Экологические проблемы механизации сельского хозяйства
56. Экологические проблемы химизации сельского хозяйства
57. Экологические проблемы, связанные с применением пестицидов в растениеводстве
58. Экологические проблемы, связанные с применением высоких доз минеральных удобрений в сельском хозяйстве
59. Экологические проблемы мелиорации.

### 6.3. Шкала оценочных средств

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения, знания, умения и навыки, приобретаемые Обучающимися в процессе изучения дисциплины «Агроэкология», оцениваются в рейтинговых баллах. Учебная дисциплина имеет итоговый рейтинг 100 баллов, который складывается из рубежного (50 баллов), промежуточного (50 баллов) и поощрительного рейтинга (10 баллов). Итоговая оценка знаний студентов 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»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности основ агроэкологии, критического анализа и синтеза информации, показывает глубокие знания предмета.</li> <li>- умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, использовать полученные знания, приводя при ответе собственные примеры.</li> <li>- владеет системным подходом для решения поставленных задач и анализа материалов, навыками анализа современного состояния отрасли, науки и техники, свободно владеет терминологией из разных разделов дисциплины.</li> </ul>	<p>Тестовые задания (30-40 баллов);</p> <p>реферат (7-10 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (38-50 баллов).</p>
Базовый (50) -74 балла) – «хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- хорошо знает предмет, критический анализ и синтез информации, однако эти знания ограничены объемом материала, представленным в учебнике</li> <li>- умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, использовать полученные знания, приводя примеры из тех, что имеются в учебнике.</li> <li>- владеет системным подходом для решения поставленных задач и анализа материалов терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить.</li> </ul>	<p>Тестовые задания (20-30 баллов);</p> <p>реферат (5-9 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (25-35 баллов).</p>
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- поверхностное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности агроэкологии,</li> </ul>	<p>Тестовые задания (14-19 баллов);</p> <p>реферат (3-6 баллов);</p>

	критического анализа и синтеза информации, исторических взглядов на - не всегда умеет привести правильный пример. - слабо владеет терминологией.	вопросы к экзамену (18 - 24 баллов).
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не удовлетворительно»	-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 подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

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

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

1. Струкова Р.А. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Агроэкология» для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»-Изд-во Мичуринского ГАУ -2024.
2. Герасименко, В.П. Практикум по агроэкологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Герасименко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67>. — Загл. с экрана.
3. Агроэкология. Методология, технология, экономика (под ред. Черникова А.В. и Чекереса А.И.) М: КолосС.- 2004г.
4. Агроэкология. Под ред. Черникова А.В. и Чекереса А.И. М: Колос. 2000г
5. Короновский Н.В. Геоэкология..-М.: Академия, 2010.
6. Уразаев Н.А., Вакулин А.А., Марымов В.И., Никитин А.В. «Сельскохозяйственная экология» М: Колос, 1996г.

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

1. Струкова Р.А. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Агроэкология » для бакалавров 35.03.03 «Агрохимия и агроэкология» - Мичуринск, 2024.

### **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 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

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

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

### **7.3.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)
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	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/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфис Стандартный - 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	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
6	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 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 16.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-

8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-
---	---	-------------------	---------------------------	---	---

### 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 «Руконт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.rucont>
5. Электронная библиотечная система Российского государственного аграрного заочного 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>

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

#### Агроэкология

№	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-3	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> ИД-1 <sub>ПК-3</sub>

### 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	1. Ноутбук Samsung R 528 процессор Celeron (R) Dual-Core CPU (инв. № 000002101045200)	
--	--	--

<p>лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/18)</p>	<p>2. Проектор BenQ MP 575 (инв. № 000002101045199) 3. Доска классная Brauberg 4. Проекционный экран Lumien</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/203)</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); 6. Встряхиватель лабораторный ЛМ-211 (инв. № 1101044931); 7. рН-метр ЭВ-74 (инв. № 1101044869); 8. Стойка сушильная (инв. № 1101044905, 1101044904); 9. Стол для весов (инв. № 1101044893); 10. Стол лабораторный (инв. № 110104918, 110104880, 110104879, 110104877, 110104875, 110104874, 110104873); 11. Стол лабораторный 800/900 (инв. № 110104933); 12. Стол моечный (инв. № 1101044890, 1101044889); 13. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044900, 1101044899, 1101044899); 14. Шкаф вытяжной (инв. № 1101043583); 25. Сушильный шкаф ЛП</p>	

<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория ) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/207)</p>	<p>33/2 (инв. № 1101043587).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Печь муфельная 4К/1100 (инв. № 1101044929);</li> <li>2. Стойка сушильная (инв. № 1101044907, 1101044906);</li> <li>3. Стол для весов (инв. № 1101044894);</li> <li>4. Стол лабораторный (инв. № 1101044919, 1101044887, 1101044886, 1101044885, 1101044884, 1101044883, 1101044882, 1101044881);</li> <li>5. Стол моечный (инв. № 1101044892, 1101044891);</li> <li>6. Стол угловой (инв. № 1101044908);</li> <li>7. Фотоколориметр КФК (инв. № 1101044866);</li> <li>8. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044897, 1101044896);</li> <li>9. Шкаф вытяжной ЛФ-312 (инв. № 1101044916);</li> <li>10. Шкаф стенной (инв. № 1101044914, 1101043588);</li> <li>11. Шкаф стенной закрыв. (инв. № 1101044902, 1101044901);</li> <li>12. Шкаф термопр. (инв. № 1101044850).</li> </ol>	
<p>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)</p>	<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 (</li> </ol>	



	<p>инв. № 1101041722)  10. Компьютер PCS 286 (инв. № 1101041721)  11. Компьютер С-600 (инв. № 1101041723)</p>	
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)</p>	<p>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.</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.</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>	

Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/307)		
---	--	--

Рабочая программа дисциплины «Агроэкология» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (уровень бакалавриата), утвержденная приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 702 от 26.07.2017

Автор: Струкова Р.А. доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии.

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

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 2020г.

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 протокол № 11 от 15 июня 2021г

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 11 от 21 июня 2021г

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 10 от 24 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 9 от «8» апреля 2022 г.

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

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

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 агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 11 от 19 июня 2023г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

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

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре агрохимии, почвоведения и агроэкологии