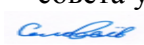


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Экология растений

Направление 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) Агроэкология

Квалификация бакалавр

Мичуринск – 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экология растений» являются: повышение устойчивости фитоценозов и агрофитоценозов; восстановление нарушенных растительных сообществ; рекультивация земельных угодий, пастбищ, продуктивности лесных и прочих биогеоценозов; изучение изменений фитоценозов как важнейших компонентов экосистем под влиянием антропогенных воздействий; разработка нормативов эксплуатации фитоценозов, в т.ч. на популяционном уровне и в сообществах (в т.ч. нормы использования растительных и прочих ресурсов); разработка основ и методов экологического прогнозирования и оценки экологического риска эксплуатации фитоценозов различного типа.

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

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Экология растений» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули). Вариативная часть (Б1.О.29).

Освоение дисциплины «Экология растений» опирается на знания, полученные в процессе изучения дисциплин: «Экология», «Агрохимия», «Геохимия окружающей среды». В свою очередь, она закладывает основы для освоения следующих дисциплин: «Региональное использование природных ресурсов», «Сельскохозяйственная экология», «Системный анализ и основы моделирования экосистем», «Лесомелиорация ландшафтов», «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;

ПКО-7 Способен провести растительную и почвенную диагностику питания растений, разработать и реализовать меры по оптимизации минерального питания растений.

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 _{УК-1} – 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 _{УК-1} – 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 _{УК-1} – Рассматривает возможные варианты решения задачи,	Не может рассмотреть возможные варианты решения задачи	Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи,	Достаточно быстро рассматривает возможные варианты	Успешно рассматривает возможные варианты решения

	оценивая их достоинства и недостатки.	и оценить их достоинства и недостатки.	чтобы оценить их достоинства и недостатки.	решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки.	задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
	ИД-4 _{УК-1} – Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Не может грамотно, логично, 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 _{УК-1} – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Не может определить и оценить последствия возможных решений задачи.	Слабо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Хорошо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Успешно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.
ПКО-7. Способен провести растительную и почвенную диагностику питания растений, разработать и реализовать меры по оптимизации минерального питания растений.	ИД-1 _{ПК-7} - Проводит растительную и почвенную диагностику питания растений, разрабатывает и реализует меры по оптимизации минерального питания растений.	Не проводит растительную и почвенную диагностику питания растений, не разрабатывает и не реализует меры по оптимизации минерального питания растений.	Не всегда проводит растительную и почвенную диагностику питания растений, не всегда разрабатывает и реализует меры по оптимизации минерального питания растений.	Достаточно часто проводит растительную и почвенную диагностику питания растений, часто разрабатывает и реализует меры по оптимизации минерального питания растений.	Всегда проводит растительную и почвенную диагностику питания растений, всегда разрабатывает и реализует меры по оптимизации минерального питания растений.

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- базовые представления экологии растений, основные закономерности воздействия экологических факторов на растения и растительные сообщества, особенности пространственного распространения и функционирования фитоценозов различного типа, в том числе агрофитоценозов;

- ландшафтный анализ территорий;

Уметь:

- проводить растительную и почвенную диагностику питания растений, разработать и реализовать меры по оптимизации минерального питания растений;

- применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач в области экологии растений;

- составлять схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур;

Владеть:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа;

- методами и практическими навыками изучения устойчивости и продуктивности растений, фитоценозов и агрофитоценозов.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины «Экология растений» и формируемых в них универсальных и обязательных профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		
	УК-1	ПКО-7	Общее кол-во компетенций
Раздел 1. Предмет экологии растений, её история, связь с другими науками	+	+	2
Раздел 2. Экологические факторы и закономерности их воздействия на растения и растительные сообщества	+	+	2
Раздел 3. Жизненные формы и проблемы экологической морфологии растений	+	+	2
Раздел 4. Климатическая ритмика и ритмика вегетации фитоценозов	+	+	2
Раздел 5. Фитоценозы и их классификация, закономерности пространственного распределения. Проводить ландшафтный анализ территорий.	+	+	2
Раздел 6. Агрофитоценозы: понятие, возникновение, флористический состав, структура и динамика	+	+	2
Раздел 7. Практическое применение экологии растений в городском и сельском хозяйстве. Применять методы математического анализа.	+	+	2

4. Структура и содержание дисциплины «Экология растений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3,0 зачетных единицы – 108 акад. часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения 5 семестр	по заочной форме обучения 3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	48	18
Аудиторные занятия, из них	48	18
Лекции	16	6
Практические занятия	32	12
Самостоятельная работа	60	86
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	18	23
подготовка к практическим занятиям	14	21
выполнение индивидуальных заданий	14	21
подготовка к сдаче модуля	14	21
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

4.2. Лекции

	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Предмет экологии растений, её история, связь с другими науками	2	1	УК-1, ПКО-7
2	Экологические факторы и закономерности их воздействия на растения и растительные сообщества	2	-	УК-1, ПКО-7
3	Жизненные формы и проблемы экологической морфологии растений	2	1	УК-1, ПКО-7
4	Климатическая ритмика и ритмика вегетации фитоценозов	4	-	УК-1, ПКО-7
5	Фитоценозы и их классификация, закономерности пространственного распределения. Проводить ландшафтный анализ территорий.	2	2	УК-1, ПКО-7
6	Агрофитоценозы: понятие, возникновение, флористический состав, структура и динамика	2	1	УК-1, ПКО-7
7	Практическое применение экологии растений в городском и сельском хозяйстве. Применять методы математического анализа.	2	1	УК-1, ПКО-7
	Итого:	16	6	

4.3 Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
2	Морфолого-анатомические адаптации гелиофитов и сциофитов к уровню освещенности	6	2	УК-1, ПКО-7
2	Особенности анатомической структуры листьев мезофитов, психрофитов, ксерофитов	6	2	УК-1, ПКО-7
3	Особенности строения водных растений. Строение листьев гидрофитов	6	2	УК-1, ПКО-7
3	Влияние почвенных условий: псаммофиты и галофиты	6	2	УК-1, ПКО-7
5	Биотические связи растений в биоценозах	8	4	УК-1, ПКО-7
	Итого:	32	12	

4.4. Лабораторные работы

Не предусмотрено 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)	3	3
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	2	3
Раздел 2.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	3

	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	2	3
Раздел 3.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	3
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	2	3
Раздел 4.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	2	3
Раздел 5.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	3
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	2	3
Раздел 6.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	2	3
Раздел 7.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	3	3
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	2	3
Итого		60	86

Методическое обеспечение для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Струкова Р.А. Методические указания по дисциплине «Экология растений» для самостоятельной работы бакалавров направления подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» - Мичуринск-2023.

2. Струкова Р.А. УМКД по дисциплине «Экология растений» для направления подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» - Мичуринск-2023.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Цель - обучить современным методам исследования природных и с/х экосистем и привить навыки практического применения этих методов.

Задачи: чтобы обучающийся смог организовать и провести экологические исследования, отобрать растительные образцы, обработать и проанализировать полученные результаты.

Обучающемуся предлагается изучить различные виды экосистем (лесная, экосистема луга, агроэкосистема) используя методы квадрата, разреза, профиля и дать качественную и количественную оценку конкретного сообщества (лес, луг, поле), т.е. определить встречающиеся в экосистеме виды и их численность.

4.7. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Предмет экологии растений, её история, связь с другими науками.

Тема 1. Определение экологии растений, её возникновение и истории развития, связь с другими науками. Основные понятия.

Раздел 2. Экологические факторы и закономерности их воздействия на растения и растительные сообщества.

Тема 2.1. Тепло в жизни растений. Влияние на растения высоких и низких температур. Тепловой преферendum. Экологические группы растений по отношению к температурному фактору.

Зависимость температуры растения от температуры окружающей среды. Влияние тепла на отдельные функции растений. Влияние на растения низких и высоких температур. Терморегуляция растений. Теплообмен на поверхности почвы и в растительном покрове. Влияние рельефа и экспозиции на распределение температур. Эколого-географическое значение теплового фактора для фитоценозов. Экологические группы растений по отношению к высоким и низким температурам.

Тема 2.2. Вода как экологический фактор: экологическое значение гидратуры, осмотического давления, транспирации. Экологические группы растений по отношению к водному фактору. Значение воды в географическом распределении фитоценозов.

Вода в почве и её значение для растений. Экологическое значение гидратуры. Водный баланс растений. Экологическое значение осмотического давления. Транспирация. Влияние водоснабжения на морфологию растений. Выделение экологических групп растений по отношению к водному фактору. Экологическое значение засухоустойчивости. Значение воды в географическом распределении фитоценозов.

Тема 2.3. Свет и жизненные функции растений. Морфологические особенности растений в связи с отношением к свету. Свет и растительный покров. Продуктивность фитоценозов. Экологические группы растений по отношению к свету.

Световой режим местообитания. Экологическая роль света в жизни растений. Выделение экологических групп растений по их отношению к свету. Различия процесса фотосинтеза световых и теневых растений. Световой режим древесных пород. Свет и

растительный покров. Значение света в распространении растений. Продуктивность растительного покрова.

Тема 2.4. Почвенные экологические факторы. Значение для растений механического состава, химических свойств, органического вещества и живого населения почвы.

Экологическое значение механического состава почвы. Экологическое значение химических свойств почвы. Особенности экологии растений засоленных почв. Экологическое значение органического вещества почвы. Экологическое значение живого населения почвы.

Тема 2.5. Экологическое значение для растений физических и химических свойств атмосферы.

Экологическое значение газового состава воздуха. Экологическое значение непостоянных компонентов атмосферы. Экологическое значение физических свойств атмосферы.

Тема 2.6. Воздействия антропогенных факторов на растения и фитоценозы.

Бессознательное и сознательное воздействие человека на фитоценозы. Обогащение флоры. Сокращение ареалов и уничтожение видов. Создание рудеральных местообитаний. Воздействие промышленного и сельскохозяйственного производства.

Тема 2.7. Огонь как экологический фактор.

Прямое и косвенное воздействие огня на растительные сообщества. Контролируемое использование огня для регулирования функционирования фитоценозов.

Раздел 3. Жизненные формы и проблемы экологической морфологии растений.

Тема 3. Понятие жизненной формы и история учения о жизненных формах растений. Эволюция жизненных форм. Классификации жизненных форм растений. Биологические спектры.

Раздел 4. Климатическая ритмика и ритмика вегетации фитоценозов.

Тема 4. Климатическая ритмика фитоценозов в связи со сменой дня и ночи и сменой времен года. Вегетационный период и климатические ритмы. Сезонный ход роста и развития. Фенология и фенометрия.

Раздел 5. Фитоценозы и их классификация, закономерности пространственного распределения. Проводить ландшафтный анализ территорий.

Тема 5. Растительные сообщества – понятие, характеристика. Структура, особенности функционирования. Классификация. Пространственное распределение фитоценозов. Растительные широтные зоны и высотные пояса. Зональная, интразональная, аazonальная и экстразональная растительность.

Раздел 6. Агрофитоценозы: понятие, возникновение, флористический состав, структура и динамика.

Тема 6. Понятие и история возникновения агрофитоценозов. Флористический состав. Особенности структуры и динамики. Отличительные черты. Пути повышения устойчивости агрофитоценозов.

7. Практическое применение экологии растений в городском и сельском хозяйстве. Применять методы математического анализа.

Тема 7. Значение экологии растений для практики городского и сельского хозяйства. Фитоиндикационные исследования. Мониторинг и экологическая экспертиза.

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлениям подготовки реализация компетентностного 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
<u>Лекции</u>	Электронные материалы, использование мультимедийных средств,
<u>Практические (лабораторные) занятия</u>	Разбор конкретных управленческих ситуаций, тестирование, кейсы, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады
<u>Самостоятельные работы</u>	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6. Оценочные средства дисциплины

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, контролирующее теоретическое содержание учебного материала, задание, контролирующее практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины «Экология растений».

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Экология растений»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Предмет экологии растений, её история, связь с другими науками	УК-1, ПКО-7	Тестовые задания	14
			Темы рефератов	2
			Вопросы к зачету	7
2	Экологические факторы и закономерности их воздействия на растения и растительные сообщества	УК-1, ПКО-7	Тестовые задания	14
			Темы рефератов	2
			Вопросы к зачету	7
3	Жизненные формы и проблемы экологической морфологии растений	УК-1, ПКО-7	Тестовые задания	14
			Темы рефератов	2
			Вопросы к зачету	7
4	Климатическая ритмика и ритмика вегетации	УК-1, ПКО-7	Тестовые задания	14

	фитоценозов		Темы рефератов Вопросы к зачету	2 7
5	Фитоценозы и их классификация, закономерности пространственного распределения. Проводить ландшафтный анализ территорий.	УК-1, ПКО-7	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы к зачету	14 2 7
6	Агрофитоценозы: понятие, возникновение, флористический состав, структура и динамика.	УК-1, ПКО-7	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы к зачету	14 2 3
7	Практическое применение экологии растений в сельском хозяйстве. . Применять методы математического анализа.	УК-1, ПКО-7	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы к зачету	14 2 2

6.2. Перечень вопросов для зачета

1. История экологии растений . УК-1, ПКО-7
2. Морфо-биологическое и физиологическое направление в экологии растений . УК-1, ПКО-7
3. Развитие экологии растений в России. УК-1, ПКО-7
4. Средообразующие и экологические факторы. Классификации экологических факторов УК-1, ПКО-7.
5. Закономерности действия экологических факторов. Правило предварения, правило оптимума. Понятие оптимум (примеры) . УК-1, ПКО-7
6. Аутоэкологический и синэкологический оптимумы растений . УК-1, ПКО-7
7. Адаптация, экологическая валентность вида. Генетическая и негенетическая адаптация (примеры) . УК-1, ПКО-7
8. Толерантность. Классификации организмов в зависимости от диапазона толерантности . УК-1, ПКО-7
9. Температура растения..Температурный стресс. Механизм повреждения растений высокими температурами УК-1, ПКО-7
10. Температурный стресс. Механизм повреждения растений низкими температурами УК-1, ПКО-7 .
11. Морозоустойчивость. Термоизоляция и замедление образования льда в тканях УК-1, ПКО-7.
12. Адаптации растений к холодным местообитаниям УК-1, ПКО-7.
13. Температурная зависимость процессов фотосинтеза и дыхания. УК-1, ПКО-7
14. Свет. Спектральный состав солнечного излучения. Понятие о физиологически активной радиации УК-1, ПКО-7.
15. Фотопериодизм у растений. Фотоиндуцируемые процессы. Группы растений по отношению к фотопериоду УК-1, ПКО-7.
16. Экологические группы растений по отношению к свету УК-1, ПКО-7.
17. Морфологические особенности гелиофитов и сциофитов УК-1, ПКО-7.

18. Анатомические особенности строения листьев гелиофитов и сциофитов УК-1 ПКО-7.
19. Физиологические адаптации сциофитов и гелиофитов к уровню освещенности УК-1, ПКО-7.
20. Сциофиты при крайне низких значениях освещенности. Бесхлорофильные растения УК-1, ПКО-7.
21. Относительное световое довольствие. Измерение радиации и освещенности (ОПК-2, ОПК-3).
22. Сезонные адаптации растений к недостатку света УК-1, ПКО-7.
23. Пойкилогидрические и гомойгидрические растения УК-1, ПКО-7.
24. Экологические группы растений по отношению к водному режиму УК-1, ПКО-7 .
25. Гигрофиты. Морфологические и физиологические особенности гигрофитов УК-1, ПКО-7.
26. Ксерофиты. Адаптации суккулентов и склерофитов к недостатку воды УК-1, ПКО-7
27. Мезофиты. Классификация мезофитов. Морфо-анатомические и физиологические адаптации мезофитов УК-1, ПКО-7 .
28. Психрофиты и криофиты. Классификация психрофитов. Ксероморфизм психрофитов . УК-1, ПКО-7
29. Гидрофиты. Морфолого-анатомические и физиологические особенности гидрофитов. Экологические группы растений по отношению к солености воды УК-1, ПКО-7.
30. Почва. Абиотические факторы почвы. Механический состав, органические вещества, температурный и водный режим почвы УК-1, ПКО-7 .
31. Кислотность почвы. Экологические группы растений по отношению к кислотности почвы УК-1, ПКО-7 .
32. Биотические факторы почвы. Микробиота. УК-1, ПКО-7 .
33. Внутрипопуляционные единицы УК-1, ПКО-7 .
34. Растения и важнейшие макроэлементы почвы. Нитрофилы и нитрофобы. Кальциефилы и кальциефобы УК-1, ПКО-7 .
35. Экологические группы растений по отношению к засоленности почв УК-1, ПКО-7 .
36. Биотические отношения у растений УК-1, ПКО-7 .
37. Применение методов математического анализа растительных сообществ УК-1, ПКО-7.
38. Ценопопуляции и их структурные элементы УК-1, ПКО-7 .
39. Внутрипопуляционные единицы УК-1, ПКО-7 .
40. Пространственная структура популяций растений УК-1, ПКО-7 .

6.3. Шкала оценочных средств

В течение преподавания курса «Экология растений» в качестве форм текущего контроля обучающихся используются такие формы как опрос по контрольным вопросам по итогам выполнения практических заданий, модульно-рейтинговое тестирование по графику учебного процесса - 2 модуля в семестре по 100 вопросов в каждом модуле, в задании для обучающихся – 20 вопросов. По итогам обучения в семестре обучающиеся сдают зачет. Поощрительный рейтинг (творческий балл – максимум 10) складывается из результатов написания рефератов.

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	- полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности экологии растений, критического анализа и синтеза информации,	Тестовые задания (30-40 баллов); реферат (7-10 баллов);

	<p>показывает глубокие знания предмета.</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет осуществлять поиск информации, использовать полученные знания, приводя при ответе собственные примеры. - 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. 	<p>вопросы к экзамену (38-50 баллов).</p>
<p>Базовый (50» -74 балла) – «зачтено»</p>	<ul style="list-style-type: none"> - хорошо знает предмет, критический анализ и синтез информации, однако эти знания ограничены объемом материала, представленным в учебнике - умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, использовать полученные знания, приводя примеры из тех, что имеются в учебнике. - владеет системным подходом для решения поставленных задач и анализа материалов терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить. 	<p>Тестовые задания (20-30 баллов); реферат (5-9 баллов); вопросы к экзамену (25-35 баллов).</p>
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»</p>	<ul style="list-style-type: none"> - поверхностное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности основ с-х радиозоологии, критического анализа и синтеза информации, исторических взглядов на - не всегда умеет привести правильный пример. - слабо владеет терминологией. 	<p>Тестовые задания (14-19 баллов); реферат (3-6 баллов); вопросы к экзамену (18 - 24 баллов).</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»</p>	<ul style="list-style-type: none"> -незнание терминологии дисциплины; приблизительное представление о предмете и методах дисциплины; отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала 	<p>Тестовые задания (менее 0-13 баллов); реферат (0-4); вопросы к экзамену (менее 0-17 баллов).</p>

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

7.1. Основная учебная литература

1. УМКД «Экология растений»/Бобрович Л.В., Каширская Н.Я.,Мацнев И.Н./ – Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2023.

7.2. Дополнительная учебная литература

2. Агрэкология/ В.А. Черников, Р.М. Алексахин, А.В. Голубев и др.; Под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. – М.: Колос, 2000., 2004.

3. Адаптивность плодовых культур: научное издание/И.П. Хаустович. – Мичуринск: Изд-во ОАО «Издательский дом «Мичуринск», 2008. – 38 с. Барыкина Р.П., Чубатова Н.В. Большой практикум по ботанике. Экологическая анатомия цветковых растений. Учебно-методическое пособие. М.: КМК, 2005. 77с.

4. Ботаника в 4 т. Т.3. Высшие растения (часть II - Экологическая ботаника) / А.К. Тимонин М.: Академия, 2007. - 352 с.

5. Ботаническая география с основами экологии растений/Под ред. Б.С. Родионова. – М.: Колос, 1994. – 240 с.

6. Вронский В.А. Прикладная экология. - Ростов н/Д.: Изд-во "Феникс", 1996.

8. Горелов А.А. Экология. - М.: "Центр", 2000.

9. Горышина Т.К. Экология растений. М: Высшая школа, 1979. – 346 с.

10. Демина Т.А. Экология, природопользование, охрана окружающей среды. - М.: Аспект Пресс, 1998.

11. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. - М.: Колос, 1996.

12. Культиасов И.М. Экология растений: Учебник. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. – 286 с.

13. Лархер В. Экология растений. М.: Мир, 1978. – 315 с.

14. Садчиков А.П., Кудряшов М.А. Экология прибрежно-водной растительности. Учебное пособие. М.: НИА-Природа: РЭФИА, 2004. - 220с.

15. Шереметьев С.П. Травы на градиенте влажности почвы (водный обмен и структурно-функциональная организация). М.: КМК, 2005. - 271 с.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1.Струкова Р.А. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Экология растений» для бакалавров направление подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение». - 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 «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. 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	MicrosoftWindows, OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	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	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	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» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	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. 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>

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины Экология растений

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	УК-1	ИД-1 _{УК-1} ИД-2 _{УК-1}
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ПКО-7	ИД-1 _{ПК-7}

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/18)	1. Ноутбук Samsung R 528 процессор Celeron (R) Dual-Core CPU (инв. № 000002101045200) 2. Проектор BenQ MP 575 (инв. № 000002101045199) 3. Доска классная Brauberg 4. Проекционный экран Lumien	
Учебная аудитория для проведения занятий	1. Жалюзи (инв. № 2101062728); 2. Жалюзи (инв. № 2101062727);	

<p>семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/203)</p>	<p>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 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); 2. Стойка сушильная (инв. № 1101044907, 1101044906); 3. Стол для весов (инв. № 1101044894); 4. Стол лабораторный (инв. № 1101044919, 1101044887, 1101044886, 1101044885, 1101044884, 1101044883, 1101044882, 1101044881); 5. Стол моечный (инв. № 1101044892, 1101044891); 6. Стол угловой (инв. № 1101044908); 7. Фотоколориметр КФК</p>	

	<p>(инв. № 1101044866); 8. Шкаф закрывающийся (инв. № 1101044897, 1101044896); 9. Шкаф вытяжной ЛФ-312 (инв. № 1101044916); 10. Шкаф стенной (инв. № 1101044914, 1101043588); 11. Шкаф стенной закрыв. (инв. № 1101044902, 1101044901); 12. Шкаф термопр. (инв. № 1101044850).</p>	
<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>	<p>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)</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 2048Мб, монитор 19" АОС (инв. № 2101045283, 2101045284, 2101045285)</p>	

	<p>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. 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 «Экология растений» 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: Полянский Н.А. 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 2019 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 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 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 11 от «05» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных 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.