

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

УТВЕРЖДЕНА

решением учебно-методического совета
университета

(протокол № 7 от 22 апреля 2026 г.)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель учебно-методического
совета университета

Р.А. Чмир
«22» апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Системы автоматизированного проектирования

Квалификация бакалавр

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Инженерная экология» являются получение обучающимися теоретических знаний в области взаимосвязей между живыми организмами и средой их обитания, понимание непрерывности и взаимообусловленности природы и человека.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инженерная экология» относится к блоку 1. обязательной части дисциплин Б1.О.14.

Материал дисциплины тесно взаимосвязан с такими дисциплинами, как «Безопасность жизнедеятельности», «Информатика» и является фундаментом для курса «Охрана труда».

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

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующей компетенции:

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

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-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения	ИД-1 _{УК-8} –Обеспечивает и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	Не обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	Не всегда обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	Достаточно часто обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	Всегда обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.
	ИД-2 _{УК-8} –Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Не выявляет и не устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Не всегда выявляет и не всегда устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Часто выявляет и достаточно часто устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Всегда выявляет и всегда устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.
	ИД-3 _{УК-8} – Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного	Не осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного	Не всегда осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и	Достаточно часто осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и	Постоянно осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и

устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	(природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты	техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты	техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты	техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты
	ИД-4 _{УК-8} – Принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.	Не принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.	Не всегда принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.	Достаточно часто принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.	Всегда принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- базовые общепрофессиональные (общэкологические) представления о теоретических основах общей экологии;
- методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;
- абиотические и биотические экологические факторы и их роль в жизни организмов;
- антропогенные факторы и их влияние на организмы, экосистемы;
- структуру биосферы и экосистем, функциональную целостность биосферы;
- основные законы, принципы и правила экологии;
- устойчивость организмов и экосистем к антропогенным воздействиям;
- экологические принципы использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Уметь:

- применять экологические методы исследований при решении типовых профессиональных задач;
- определять экологические условия местообитания;
- определять степень антропогенной нарушенности территории;
- оценить характер и направленность техногенных воздействий на агроэкосистемы, негативное воздействие сельскохозяйственного производства на природные комплексы и их компоненты в конкретных природно-хозяйственных условиях;
- установить причины таких воздействий и разработать систему мероприятий по их ограничению и предотвращению;

Владеть:

- методами поиска и обмена экологической информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях;
- методиками оценки использования природных ресурсов и охраны окружающей среды;
- методиками экологической оценки территории;
- способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;
- методами работы с информационной базой экологических программ.

3.1 Матрица соотношения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общекультурных компетенций

Темы, разделы дисциплины	УК-8	У общее количество компетенций
Раздел 1. Введение в экологию: определение, объекты, задачи и значение.		
Тема 1. Введение в экологию: определение, объекты, задачи и значение.	+	1
Раздел 2. Взаимоотношения организма и среды		
Тема 2. Окружающая среда и экологические факторы	+	1
Раздел 3. Сообщества и популяции		
Тема 3. Популяции, сообщества и растительные ассоциации	+	1
Раздел 4. Биоценозы и экосистемы.		
Тема 4. Биоценоотическая структура экосистем	+	1
Раздел 5. Биосфера.		
Тема 5. Структура, строение и современные тенденции изменения биосферы. Учение В.И. Вернадского о биосфере.	+	1
Раздел 6. Экология и здоровье человека.		
Тема 6. Экологический кризис и проблемы устойчивого развития человечества	+	1

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 акад. ч).

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения 7 семестр	по заочной форме обучения 5 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	48	10
Аудиторные занятия, из них	48	10
Лекции	16	4
Практические занятия	32	6
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа, в т.ч.	60	94
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	24	36
Подготовка к практическим занятиям	24	36
Выполнение индивидуальных заданий	6	18

Подготовка к сдаче модуля	6	4
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	Раздел 1. Введение в экологию: определение, объекты, задачи и значение.			
	Тема 1. Введение в экологию: определение, объекты, задачи и значение.	2	1	УК-8
2	Раздел 2. Взаимоотношения организма и среды			
	Тема 2. Окружающая среда и экологические факторы	4		УК-8
3	Раздел 3. Сообщества и популяции			
	Тема 3. Популяции, сообщества и растительные ассоциации	2	1	УК-8
4	Раздел 4. Биоценозы и экосистемы.			
	Тема 4. Биоценозическая структура экосистем	2	1	УК-8
5	Раздел 5. Биосфера.			
	Тема 5. Структура, строение и современные тенденции изменения биосферы. Учение В.И. Вернадского о биосфере.	4		УК-8
6	Раздел 6. Экология и здоровье человека.			
	Тема 5. Экологический кризис и проблемы устойчивого развития человечества	2	1	УК-8
	Итого:	16	4	

4.3. Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная /заочная форма обучения		
1	Определение экологических групп растений по отношению к свету.	2	1	УК-8
	Определение экологической устойчивости растений городских экосистем по отношению к водному фактору.	4		УК-8
	Влияние искусственного городского освещения на анатомическое строение листьев древесных растений	4		УК-8
2	Групповые характеристики популяции (кривые выживания и кривые роста популяций).	4	1	УК-8
	Возрастные характеристики популяции (построение возрастных спектров и возрастных пирамид).	4		УК-8

3	Место вида в экосистеме. Сравнительный анализ экосистем различного типа.	2	1	УК-8
4	Определение ПДК загрязняющих веществ в биосфере.	4	1	УК-8
5	Определение в воздухе диоксида углерода и приоритетных загрязнителей с помощью индикаторных трубок.	4	2	УК-8
	Определение нитратов в растениеводческой продукции и их влияние на организм человека.	4		УК-8
	Итого:	32	6	

4.4. Лабораторные работы не предусмотрены

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид СР	Объем часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1. Введение в экологию: определение, объекты, задачи и значение. Тема 1. Введение в экологию: определение, объекты, задачи и значение.	проработка учебного материала по дисциплине;	4	6
	подготовка к практическим занятиям;	4	6
	выполнение индивидуальных заданий;	1	3
	подготовка к сдаче модуля	1	1
Раздел 2. Взаимоотношения организма и среды. Тема 2. Окружающая среда и экологические факторы	проработка учебного материала по дисциплине ;	4	6
	подготовка к практическим занятиям;	4	6
	выполнение индивидуальных заданий;	1	3
	подготовка к сдаче модуля	1	
Раздел 3. Сообщества и популяции Тема 3. Популяции, сообщества и растительные ассоциации	проработка учебного материала по дисциплине ;	4	6
	подготовка к практическим занятиям;	4	6
	выполнение индивидуальных заданий;	1	3
	подготовка к сдаче модуля	1	1
Раздел 4. Биоценозы и экосистемы. Тема 4. Биоценотическая структура экосистем	проработка учебного материала по дисциплине ;	4	6
	подготовка к практическим занятиям;	4	6
	выполнение индивидуальных заданий;	1	3
	подготовка к сдаче модуля	1	1
Раздел 5. Биосфера. Тема 5. Структура, строение и современные тенденции изменения биосферы. Учение	проработка учебного материала по дисциплине ;	4	6
	подготовка к практическим занятиям;	4	6
	выполнение индивидуальных		3

В.В. Вернадского о биосфере.	заданий; подготовка к сдаче модуля	1 1	
Раздел 6. Экология и здоровье человека. Тема 6. Экологический кризис и проблемы устойчивого развития человечества	проработка учебного материала по дисциплине ;	4	6
	подготовка к практическим занятиям;	4	6
	выполнение индивидуальных заданий;	1	3
	подготовка к сдаче модуля	1	1
Итого:		60	94

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

1. Андреева Н.В. Методические указания «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Инженерная экология» для направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Утверждено учебно-методическим советом университета протокол №-8 от «20» апреля 2017г. - Мичуринск, 2017. – 11 с.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы обучения

Целью контрольной работы является закрепление знаний теоретических положений по дисциплине «Экология».

Задачи дисциплины:

- самостоятельное изучение теории в области взаимосвязей между живыми организмами и средой их обитания;
- формирование навыков самостоятельной работы по отбору соответствующей литературы;
- контроль усвоения изученного материала.

В контрольной работе обучающийся должен ответить на 5 вопросов.

Контрольная работа выполняется в соответствии с двумя последними цифрами шифра. Номера вопросов контрольной работы находятся на пересечении рядов и столбцов, где столбец - это предпоследняя, а ряд - это последняя цифра шифра обучающегося.

Ответы даются в кратком изложении, но должны содержать конкретный материал, по которому определяется уровень проработки вопроса.

Перечень вопросов для выполнения контрольной работы

1. Экология – предмет и объекты изучения. Значение экологии для цивилизации
2. Понятие и задачи экологии.
3. Современная структура экологии
4. История развития экологии. Вклад отечественных ученых
5. Связь экологии с другими науками. Уровни организации живого
6. Основные подходы и методы экологии
7. Понятия окружающей среды и экологических факторов
8. Экологические факторы – понятие и классификации
9. Абиотические факторы среды
10. Биотические факторы среды
11. Антропогенные факторы среды
12. Основные закономерности действия экологических факторов на организмы.
13. Законы минимума, оптимума и толерантности, совокупное воздействие факторов
14. Экологический гомеостаз и экологическая валентность
15. Экологические группы организмов
16. Особенности водной среды обитания и адаптации к ним организмов

17. Наземно-воздушная среда обитания и адаптации к ней организмов
18. Почва как среда обитания и адаптации к ней организмов.
19. Живые организмы как среда обитания.
20. Экологические сложности и преимущества паразитического образа жизни
21. Жизненные формы растений и их классификации.
22. Жизненные формы животных и принципы их классификации.
23. Природная цикличность и адаптивные биологические ритмы организмов.
24. Экологическая популяция – понятие и основные свойства
25. Биологические и групповые свойства популяций
26. Популяционный гомеостаз и механизмы его регуляции
27. Биологический полиморфизм и его экологическая роль.
28. Динамика популяций. Основные типы динамики
29. Основные типы кривых роста численности популяции
30. Структура популяций – биологическая и пространственная
31. Возрастная структура популяций. Возрастные спектры и половозрастные пирамиды.
32. Основные типы кривых выживания популяций
33. Биоценоз – понятие, структура, типы связей в биоценозах
34. Понятие и концепция экосистемы. Биогеоценозы
35. Структура и общие черты экосистем
36. Перемещение энергии в экосистемах
37. Круговороты веществ в экосистемах. Газообразные и осадочные циклы. Биотический круговорот и его экологическая роль
38. Экологические пирамиды
39. Классификация экосистем: по размерам, энергетическая, биомная
40. Динамика экосистем. Циклические и поступательные изменения
41. Экологическая сукцессия – понятие и типы. Этапы сукцессии
42. Устойчивость и стабильность экосистем. Концепция климакса
43. Агроэкосистемы. Особенности и отличия от естественных систем
44. Воздействие агроэкосистем на компоненты биосферы. Оптимизация агроландшафта
45. Адаптивный потенциал агроэкосистем и стрессовые ситуации в них
46. Биосфера – понятие, основные компоненты, структура. Функции живого вещества в биосфере
47. Стабильность и устойчивость биосферы. Современные тенденции изменения биосферы. Техносфера и ноосфера
48. Пределы вторжения человека в природную среду. Основные пути развития человеческой цивилизации
49. Экологический кризис и проблемы устойчивого развития человечества
50. Модели и моделирование в экологии и агроэкологии

4.7. Содержание разделов дисциплины

1. Введение в экологию: определение, объекты, задачи и значение.

Тема 1. Введение в экологию: определение, объекты, задачи и значение.

Предмет экологии и ее связь с другими науками. История развития экологии, вклад отечественных ученых. Концепция уровней организации живого. Причины повышенного внимания к экологии в современных условиях. Значение экологии. Современные представления о структуре экологии. Объекты, задачи, подходы и методы экологии. Значение и научные функции экологии.

2. Взаимоотношения организма и среды.

Тема 2. Окружающая среда и экологические факторы

Окружающая среда и экологические факторы. Закономерности их воздействия на организмы. Экологическая ниша. Типы взаимоотношений между организмами.

Понятия окружающей среды и экологических факторов. Классификация экологических факторов. Основные закономерности действия экологических факторов на организмы: законы минимума, оптимума, лимитирующих факторов, толерантности, совокупного действия факторов, замещения экологических условий. Понятия экологического гомеостаза и экологической валентности. Соответствие между организмом и изменяющейся средой. Экологические группы организмов. Понятие экологической ниши.

Основные среды жизни и адаптации к ним организмов. Природные циклы и адаптивные биологические ритмы организмов.

Основные среды жизни: водная, почвенная, наземно-воздушная, живые организмы как среда обитания. Распространение организмов в физической среде: географическое, локальное. Учение о жизненных формах. Классификации жизненных форм растений и животных. Природная цикличность и приспособления организмов к сезонным факторам. Адаптивные биологические ритмы организмов. Внешние и внутренние ритмы. Суточные и годовые ритмы. Время как экологический фактор. Прикладное значение природной цикличности для решения проблем охраны природы и сельского хозяйства.

3. Сообщества и популяции

Тема 3. Популяции, сообщества и растительные ассоциации

Популяционная структура экосистем. Популяции как саморегулирующиеся системы. Популяции, сообщества и растительные ассоциации.

Понятие экологической популяции. Основные групповые характеристики популяций: численность, плотность, рождаемость, смертность, плодовитость, выживаемость. Динамика популяций. Внутрипопуляционный гомеостаз и механизмы его регуляции. Емкость среды. Факторы, влияющие на плотность популяций. Структура популяций: половая, возрастная, пространственная, экологическая. Биологический полиморфизм и его экологическая роль. Жизненная стратегия организмов.

4. Биоценозы и экосистемы.

Тема 4. Биоценозическая структура экосистем

Биоценозическая структура экосистем. Биоценозы как функциональные и экологические единицы. Фитоценозы и урбофитоценозы.

Понятие биоценоза. Местообитание, биотоп и экотоп. Структура биоценозов: горизонтальная и вертикальная, видовая, пространственно-временная, экологическая. Типы связей в биоценозах. Видовое разнообразие. Эволюционная конвергенция и экологическая эквивалентность.

Концепция экосистемы и учение о биогеоценозах. Основные принципы функционирования, динамика и стабильность экосистем. Трофические цепи. Перемещение вещества и энергии в экосистемах.

Понятие и концепция экосистемы. Учение о биогеоценозах. Структура экосистем. Общие черты экосистем. Принципы функционирования экосистем. Перемещение энергии в экосистемах. Пищевые цепи и трофические уровни. Продуктивность экосистем: первичная и вторичная продуктивность. Экологические пирамиды. Биогеохимические циклы, их структура. Газообразные и осадочные циклы. Биологическая регуляция геохимической среды. Классификация экосистем: по размерам, энергетическая, биомная. Динамика экосистем: поступательные и циклические изменения. Экологическая сукцессия - понятие и основные виды. Концепция климакса. Понятие экотона. Агроэкосистемы: типы, структура и функции, особенности и отличия от естественных экосистем. Продуктивность агроэкосистем. Воздействие агроэкосистем на компоненты биосферы. Стабилизация агроландшафта.

5. Биосфера.

Тема 5. Структура, строение и современные тенденции изменения биосферы. Учение В.В. Вернадского о биосфере.

Учение В.И. Вернадского и биосфере. Этапы развития биосферы. Гипотеза Геи. Характеристика современной биосферы, ее структура и основные компоненты, распространение жизни в биосфере. Продуктивность биосферы и мировое распределение первичной продукции. Стабильность биосферы. Сохранение многообразия видов в биосфере как необходимое условие ее существования и нормального функционирования. Современные тенденции изменения биосферы. Ноосфера и техносфера. Влияние человека на изменение круговоротов веществ и перемещение энергии в биосфере. Пределы вторжения человека в природную среду. Основные пути развития человеческой цивилизации.

6. Экология и здоровье человека.

Тема 6. Экологический кризис и проблемы устойчивого развития человечества

Экологический кризис и проблемы устойчивого развития человечества. Проблема народонаселения и устойчивого удовлетворения его потребностей. Проблема земельных ресурсов и производства продовольствия. Истощение природных ресурсов и загрязнение окружающей среды. Техногенные катастрофы и стихийные бедствия. Экологические проблемы РФ. Экологические проблемы АПК. Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства. Экологические проблемы земледелия: экологические аспекты монокультуры, химизации, механизации, мелиорации, ирригации. Экологические проблемы животноводства. Производство экологически чистой продукции. Сущность понятия "экологически чистая продукция". Основные виды токсикантов в пищевых продуктах. Источники загрязнения продукции. Регламентация производства экологически чистой продукции, нормирование, сертификация. Экологическая оптимизация агроландшафта. Экологические проблемы плодоводства. Экология и здоровье человека. Качество окружающей среды и его значение для здоровья человека. Экологическая медицина. "Болезни цивилизации". Гигиеническое нормирование. Приемы оказания первой помощи. Методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций. Экология селитебных территорий. Состояние здоровья населения РФ. От стратегии экологических проблем - к стратегии разума. Экологический мониторинг. Биоиндикация среды.

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 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
Лекции	интерактивная форма - презентации с использованием мультимедийных средств с последующим обсуждением материалов (лекция–визуализация)
Практические занятия	традиционная форма – выполнение конкретных групповых практических заданий
Самостоятельная работа	сочетание традиционной формы (работа с учебной и справочной литературой, изучение материалов интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям и тестированию) и интерактивной формы (выполнение индивидуальных и групповых заданий)

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Экология»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол- во
1	Раздел 1. Введение в экологию: определение, объекты, задачи и значение.	УК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	14 5 10
2	Раздел 2. Взаимоотношения организма и среды.	УК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	16 5 10
3	Раздел 3. Сообщества и популяции	УК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	16 5 10
4	Раздел 4. Биоценозы и экосистемы.	УК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	18 5 10
5	Раздел 5. Биосфера.	УК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	18 5 10
6	Раздел 6. Экология и здоровье человека.	УК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	16 5 10

6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Экология – предмет и объекты изучения. Значение для цивилизации. (УК-8)
2. Понятие и задачи экологии. Современная структура экологии. (УК-8)
3. История развития экологии. Вклад отечественных ученых. (УК-8)
4. Связь экологии с другими науками. Уровни организации живого. (УК-8)
5. Основные подходы и методы экологии. (УК-8)
6. Понятия окружающей среды и экологических факторов. (УК-8)
7. Экологические факторы – понятие и классификации. (УК-8)
8. Абиотические факторы среды. (УК-8)
9. Биотические факторы среды. (УК-8)
10. Антропогенные факторы среды. (УК-8)
11. Основные закономерности действия экологических факторов на организмы. Законы минимума, оптимума и толерантности, совокупное воздействие факторов. (УК-8)
12. Экологический гомеостаз и экологическая валентность. УК-8
13. Экологические группы организмов. (УК-8)
14. Особенности водной среды обитания и адаптации к ним организмов. (УК-8)
15. Наземно-воздушная среда обитания и адаптации к ней организмов. (УК-8)
16. Почва как среда обитания и адаптации к ней организмов. (УК-8)
17. Живые организмы как среда обитания. Экологические сложности и преимущества паразитического образа жизни. (УК-8)
18. Жизненные формы растений и их классификации. (УК-8)
19. Жизненные формы животных и принципы их классификации. (УК-8)

20. Природная цикличность и адаптивные биологические ритмы организмов. (УК-8)
21. Экологическая популяция – понятие и основные свойства. (УК-8)
22. Биологические и групповые свойства популяций. (УК-8)
23. Популяционный гомеостаз и механизмы его регуляции. (УК-8)
24. Биологический полиморфизм и его экологическая роль. (УК-8)
25. Динамика популяций. Основные типы динамики. (УК-8)
26. Основные типы кривых роста численности популяции. (УК-8)
27. Структура популяций – биологическая и пространственная. (УК-8)
28. Возрастная структура популяций. Возрастные спектры и половозрастные пирамиды. (УК-8)
29. Основные типы кривых выживания популяций. (УК-8)
30. Биоценоз – понятие, структура, типы связей в биоценозах. (УК-8)
31. Понятие и концепция экосистемы. Биогеоценозы. (УК-8)
32. Структура и общие черты экосистем. (УК-8)
33. Перемещение энергии в экосистемах. (УК-8)
34. Круговороты веществ в экосистемах. Газообразные и осадочные циклы. Биотический круговорот и его экологическая роль. (УК-8)
35. Экологические пирамиды. (УК-8)
36. Классификация экосистем: по размерам, энергетическая, биомная. (УК-8)
37. Динамика экосистем. Циклические и поступательные изменения. (УК-8)
38. Экологическая сукцессия – понятие и типы. Этапы сукцессии. (УК-8)
39. Устойчивость и стабильность экосистем. Концепция климакса. (УК-8)
40. Агроэкосистемы. Особенности и отличия от естественных систем. (УК-8)
41. Воздействие агроэкосистем на компоненты биосферы. Оптимизация агроландшафта. (УК-8)
42. Адаптивный потенциал агроэкосистем и стрессовые ситуации в них. (УК-8)
43. Биосфера – понятие, основные компоненты, структура. Функции живого вещества в биосфере. (УК-8)
44. Стабильность и устойчивость биосферы. Современные тенденции изменения биосферы. Техносфера и ноосфера. (УК-8)
45. Пределы вторжения человека в природную среду. Основные пути развития человеческой цивилизации. (УК-8)
46. Экологический кризис и проблемы устойчивого развития человечества. (УК-8)
47. Проблема народонаселения и устойчивого удовлетворения его потребностей. (УК-8)
48. Проблема земельных ресурсов и производства продовольствия. (УК-8)
49. Истощение природных ресурсов и загрязнение окружающей среды. Техногенные катастрофы и стихийные бедствия. Методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (УК-8)
50. Экологические проблемы земледелия. (УК-8)
51. Экологические проблемы животноводства. (УК-8)
52. Проблемы производства экологически безопасной продукции. (УК-8)
53. Экологическое нормирование и экологическая сертификация. (УК-8)
54. Экология селитебных территорий. (УК-8)
55. Экологический мониторинг. Биоиндикация среды. (УК-8)
56. Природноресурсный потенциал – понятие и классификация. (УК-8)
57. Экозащитная техника и технологии. Экологическая экспертиза. (УК-8)
58. Экологическое законодательство РФ. Профессиональная ответственность. (УК-8)
59. Модели и моделирование в экологии и агроэкологии. (УК-8, ОК-10)
60. Особо охраняемые природные территории. (УК-8)

6.3. Шкала оценочных средств

Учебная дисциплина имеет итоговый рейтинг 100 баллов, который складывается из рубежного (40 баллов), промежуточного (50 баллов) и поощрительного рейтинга (10

баллов). Итоговая оценка знаний обучающихся по дисциплине определяется на основании перевода итогового рейтинга в 5-ти балльную шкалу с учетом соответствующих критериев оценки.

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	- показывает глубокие знания предмета. - умеет использовать полученные знания, приводя при ответе собственные примеры. -способен творчески применять полученные знания, свободно владеет терминологией из разных разделов дисциплины.	Тестовые задания (36-40 баллов); реферат (8-10 баллов); вопросы к зачету (31-50 баллов).
Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»	- хорошо знает предмет, однако эти знания ограничены объемом материала, представленным в учебнике - умеет использовать полученные знания, приводя примеры из тех, что имеются в учебнике. - владеет терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить.	Тестовые задания (26-34 баллов); реферат (3-10 баллов); вопросы к зачету (21-30 баллов).
Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»	- знает ответ только на конкретный вопрос, на дополнительные вопросы отвечает только с помощью наводящих вопросов экзаменатора. - не всегда умеет привести правильный пример. - слабо владеет терминологией.	Тестовые задания (20-25 баллов); реферат (1-4 баллов); вопросы к экзамену (14 - 20 баллов).
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»	- не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. - не умеет привести правильный пример. - не владеет терминологией.	Тестовые задания (менее 15 баллов); вопросы к зачету (менее 15 баллов).

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

7.1. Основная литература:

1. Куликова, Е.Г. Экология [Электронный ресурс] / Е.Г. Куликова .— Пенза : РИО ПГАУ, 2018 .— 201 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/671312> -
2. Иванов, А.И. Экология [Электронный ресурс] / С.А. Сашенкова, Г.В. Ильина, А.И. Иванов .— Пенза : РИО ПГАУ, 2017 .— 202 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/635574> -
3. Гордиенко, В.А. Экология. Базовый курс для студентов небиологических специальностей [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Гордиенко, К.В. Показеев, М.В. Старкова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 640 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42195>. — Загл. с экрана. -

4. Маринченко, А.В. Экология: Учебник для бакалавров. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - М. : Дашков и К, 2015. - 304 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/70660> - 0 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Маринченко, А.В. Экология [Электронный ресурс] : учебник / А.В. Маринченко .— 7-е изд., перераб. и доп. — М. : ИТК "Дашков и К", 2015 .— 304 с. : ил. — (Учебные издания для бакалавров) .— ISBN 978-5-394-02399-6 .— Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/286896>
2. Экология [Электронный ресурс] .— М. : НАУКА .— 2018 .— №1 .— 80 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/628741> -
3. Андреева Н.В. УМК дисциплины «Инженерная экология» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»./Н.В. Андреева – Мичуринск, 2018.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Андреева Н.В. Методические указания «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Инженерная экология» для направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Утверждено учебно-методическим советом университета протокол №-8 от «20» апреля 2023г. - Мичуринск, 2023. – 11 с.

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-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.com/>) (договор на оказание услуг от 01.09.2025 № 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 01.12.2025 № 04-УТ/2025).
3. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01.09.2025 № 7326).
4. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25).
5. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.09.2024 № 101/НЭБ/4712-п).

6. Договор 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» Филиал «Специальная библиотека для слепых им. Н.А. Островского» (<https://www.tambovlib.ru>) (договор о сотрудничестве от 10.10.2024 № 0001).

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 24.02.2026 № 12760/13900/ЭС).

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 11.02.2026 № 194-01/2026).

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 06.11.2025 № 505/2025)

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>

5. Профессиональные базы данных. Информационная система Почвенно-географическая база данных России <https://soil-db.ru/ob-informacionnoy-sisteme>

6. Профессиональные базы данных. Классификация почв в Российской Федерации <http://soils.narod.ru/>

7. Профессиональные базы данных. Министерство природных ресурсов и экологии РФ <http://www.mnr.gov.ru/>

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

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 17.12.2025 № б/н, срок действия: с 18.12.2025 по 17.12.2026
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 03641000008190000

	документами и почтой (myoffice.ru)				12 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	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» (https://docs.antiplagiat.us.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 16.05.2025 № 10567, срок действия: с 16.06.2025 по 15.06.2026
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
3. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением	Формируемые компетенции
---	---------------------	--	-------------------------

		цифровой технологии	
	Облачные технологии	Лекции Практические занятия (Лабораторные работы)	УК-8
	Большие данные	Лекции Практические занятия (Лабораторные работы)	УК-8
	Технологии беспроводной связи	Лекции Практические занятия (Лабораторные работы)	УК-8

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Занятия проводятся в учебной аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 2/25 оснащенная:

Компьютер (1101040001), проектор InFocus, акустика – Microlab.

Занятия проводятся в учебной аудитория 3/220 для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащенная:

1. Доска учебная (инв. № 2101043019);
2. эпидиаскоп «Reflekta» (инв. № 1101044539);
3. автотрансформатор ЛАТР-2,0 кВт (инв. № 41013401526);
4. частотомер (инв. № 2101062324);
5. весы аналитические (инв. № 1101040303);
6. весы лабораторные «Масса-К» ВК-300 (инв. № 41013401522);
7. вибратор эл. мех. UB99Б (инв. № 1101062179);
8. внешний модуль АЦП-E154 (инв. № 410013401524);
9. вольтметр В-7-16 (инв. № 2101062327);
10. динамометр ДПУ-0,1-2 (инв. № 2101062319);
11. измеритель нелинейных искажений (инв. № 1101044507);
12. комплект учебного оборудования «Измерительные приборы давления, расхода, температуры» ЭЛБ-ИПДРТ-1 (инв. № 21013600741);
13. плоскопараллельные концевые меры длины (инв. № 2101062328);
14. лабораторный блок питания НУ3010Е (инв. № 41013401525);
15. манометр образцовый МО-11202 (инв. № 41013401523);
16. осциллограф Сп (инв. № 2101062325)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки № 5 от 12.01.2016.

Авторы:

Андреева Н.В., доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, кандидат с.-х.н., доцент

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

Программа рассмотрена на заседании кафедры "Агрохимии, почвоведения и агроэкологии" протокол № 5 от 29 августа 2016г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №_1__ от «_14_»_сентября_2016 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол № 1 от 23 сентября 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры "Агрохимии, почвоведения и агроэкологии" протокол № 7 от 2 января 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №_9__ от «_18_»_апреля_2017 г.

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

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

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №_9__ от «_16_»_апреля_2018 г.

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии. Протокол № 7 от «21» апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 25 апреля 2019 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 13 апреля 2020 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 23.04.2020 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии. Протокол № 8 от «5» апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 05 апреля 2021 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 22 апреля 2021 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии. Протокол № 11 от «15» июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №12 от 30 июня 2021 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии. Протокол № 9 от «4» апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

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 «05» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №10 от 22 июня 2023 года.

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 инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол № 09 от 23 мая 2024 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии. Протокол № 9 от 1 апреля 2025г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 14 апреля 2025 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол № 08 от 23 апреля 2025 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии. Протокол № 9 от 7 апреля 2026 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 13 апреля 2026 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол № 07 от 22 апреля 2026 года.

Оригинал документа хранится на кафедре математики, физики и информационных технологий.