

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)

ЭКОЛОГИЯ

Направление подготовки - 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) - Безопасность технологических процессов
и производств

Квалификация - бакалавр

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Экология» являются: получение 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

Согласно учебному плану по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность дисциплина " Экология" является дисциплиной обязательной части (Б1.О.41).

Материал дисциплины основывается на опорных знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: «Химия», «Русский язык и культура речи», «Начертательная геометрия. Инженерная графика». Служит базой для освоения таких дисциплин: «Соппротивление материалов», «Безопасность жизнедеятельности», «Надежность технических систем и техногенный риск», «Медико-биологические основы безопасности».

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

Освоение дисциплины направлено на формирование компетенций:

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;
ОПК-2	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;

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

	необходимую для решения поставленной задачи.	необходимую для решения поставленной задачи.	необходимую для решения поставленной задачи.	информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	необходимую для решения поставленной задачи.
	ИД-3 ук-1 - Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Не может рассмотреть возможные варианты решения задачи и оценить их достоинства и недостатки.	Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, чтобы оценить их достоинства и недостатки.	Достаточно быстро рассматривает возможные варианты решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки.	Успешно рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
	ИД-4 _{ук-1} Грамотно, логично, аргументированно 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, аргументированно 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
	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.
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональ	И Д - 1 _{о п к - 1} Демонстрирует умение решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания основано на современных тенденциях развития техники и технологий в области техносферной безопасности	Не может демонстрировать умение решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания основано на современных тенденциях развития техники и технологий в области техносферной безопасности	Слабо демонстрирует умение решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания основано на современных тенденциях развития техники и технологий в области техносферной безопасности	Хорошо демонстрирует умение решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания основано на современных тенденциях развития техники и технологий в области техносферной безопасности	Успешно демонстрирует умение решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания основано на современных тенденциях развития техники и технологий в области техносферной безопасности
	И Д - 2 _{о п к - 1} Демонстрирует умение решать	Не может демонстрировать умение	Слабо демонстрирует умение решать	Хорошо демонстрирует умение решать	Успешно демонстрирует умение решать

ной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) использованы современные САПР, тематические программные комплексы	решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) использованы современные САПР, тематические программные комплексы	типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) использованы современные САПР, тематические программные комплексы	типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) использованы современные САПР, тематические программные комплексы	типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) использованы современные САПР, тематические программные комплексы
ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	ИД-1 _{ОПК-2} Выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды отвечают требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия	Не может эффективно использовать выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды отвечают требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия	Не достаточно четко использует выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды отвечают требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия	В достаточной степени использует выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды отвечают требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия	Успешно может использовать выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды отвечают требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия
	ИД-2 _{ОПК-2} Выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечивают риски на уровне допустимых значений	Не может эффективно использовать выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечивают риски на уровне допустимых значений	Не достаточно четко использует выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечивают риски на уровне допустимых значений	В достаточной степени использует выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечивают риски на уровне допустимых значений	Успешно может использовать выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды обеспечивают риски на уровне допустимых значений
	ИД-3 _{ОПК-2} Демонстрирует умение	Не может демонстрировать умение	Слабо демонстрирует умение	Хорошо демонстрирует умение	Успешно демонстрирует умение

	обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и оценки профессиональных рисков	обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и оценки профессиональных рисков	обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и оценки профессиональных рисков	обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и оценки профессиональных рисков	обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и оценки профессиональных рисков
--	---	---	---	---	---

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

Знать:

- базовые общепрофессиональные (общэкологические) представления о теоретических основах общей экологии;
- 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;
- методами работы с информационной базой экологических программ.

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

Темы, разделы дисциплины	Компетенции			Σ общее количество компетенций
	УК-1	ОПК-1	ОПК-2	
Раздел 1. Введение в экологию: определение, объекты, задачи и значение.				
Тема 1. Введение в экологию: определение, объекты, задачи и значение.	+	+	+	3
Раздел 2. Взаимоотношения организма и среды				

Тема 1. Окружающая среда и экологические факторы	+	+	+	3
Раздел 3. Биоценозы и экосистемы.				
Тема 1. Биоценозическая структура экосистем	+	+	+	3
Раздел 4. Биосфера.				
Тема 1. Структура, строение и современные тенденции изменения биосферы. Учение В.И. Вернадского о биосфере.	+	+	+	3
Раздел 5. Экология и здоровье человека.				
Тема 1. Экологический кризис и проблемы устойчивого развития человечества	+	+	+	3
Раздел 6. Природные ресурсы и основы экологического права.				
Тема 1. Природно-ресурсный потенциал, основные законы, правила и принципы его рационального использования.	+	+	+	3

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 ак. часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество ак. часов	
	по очной форме обучения 1 семестр	по заочной форме обучения 1 курс
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем	32	10
Аудиторные занятия, в т.ч.	32	10
лекции	16	4
практические занятия	16	6
Самостоятельная работа:	40	58
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	14
выполнение индивидуальных заданий	10	14
подготовка к тестированию	20	30
Контроль		4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Введение в экологию: определение, объекты, задачи и значение.			
	1.1. Введение в экологию: определение, объекты, задачи и значение.	2	1	УК-1, ОПК-1, ОПК-2
2	Взаимоотношения организма и среды			

	2.1. Окружающая среда и экологические факторы	4	1	УК-1, ОПК-1, ОПК-2
3	Биоценозы и экосистемы.			
	3.1. Биоценозическая структура экосистем	2	-	УК-1, ОПК-1, ОПК-2
4	Биосфера.			
	4.1. Структура, строение и современные тенденции изменения биосферы. Учение В.И. Вернадского о биосфере.	4	-	УК-1, ОПК-1, ОПК-2
5	Экология и здоровье человека.			
	5.1. Экологический кризис и проблемы устойчивого развития человечества	2	1	УК-1, ОПК-1, ОПК-2
6	Природные ресурсы и основы экологического права.			
	6.1. Природно-ресурсный потенциал, основные законы, правила и принципы его рационального использования.	2	1	УК-1, ОПК-1, ОПК-2
	Итого:	16	4	

4.3. Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Антропогенное воздействие на биосферу	2	1	УК-1, ОПК-1, ОПК-2
2	Групповые характеристики популяции. Кривые выживания и кривые роста популяций.	2	1	УК-1, ОПК-1, ОПК-2
3	Изучение возрастной структуры популяций (построение возрастных спектров и возрастных пирамид).	2	-	УК-1, ОПК-1, ОПК-2
4	Место вида в экосистеме. Сравнительный анализ экосистем различного типа.	2	-	УК-1, ОПК-1, ОПК-2
5	Определение санитарно-защитной зоны предприятий.	2	1	УК-1, ОПК-1, ОПК-2
6	Определение ПДК загрязняющих веществ в экосистеме.	2	1	УК-1, ОПК-1, ОПК-2
7	Оценка качества растениеводческой продукции.	2		УК-1, ОПК-1, ОПК-2
8	Определение экологической нагрузки и совместимости населенных мест и природной среды.	1	1	УК-1, ОПК-1, ОПК-2
9	Расчет эффективности природоохранных затрат и их статистическая оценка	1	1	УК-1, ОПК-1, ОПК-2
	Итого:	16	6	

4.4. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем ак. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1 Введение в экологию: определение, объекты, задачи и значение.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к тестированию	4	5
Раздел 2. Взаимоотношения организма и среды	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий	2	3
	Подготовка к тестированию	4	5
Раздел 3. Биоценозы и экосистемы.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
	Подготовка к тестированию	4	5
Раздел 4. Биосфера.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	2
	Выполнение индивидуальных заданий	2	2
	Подготовка к тестированию	4	5
Раздел 5 Экология и здоровье человека.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	2	5
Раздел 6 Природные ресурсы и основы экологического права	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	2	5
Итого		40	58

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

1. Бобрович Л.В., Андреева Н.В., Ряскова О.М. Методические указания «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Экология» для направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность Утверждено учебно-методическим советом университета протокол №8 от «20»апреля 2017г. - Мичуринск, 2017. – 11 с.

2. Щербаков С.Ю., Куденко В.Б., Методические рекомендации для студентов инженерного института по организации самостоятельной работы по направлениям

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Цель выполнения контрольной работы - помочь будущим бакалаврам усвоить основы экологии настолько, чтобы они могли наиболее полно использовать методы и практические навыки изучения и оценки экосистем при решении экологических проблем в своей профессиональной деятельности, т.е. получать необходимую информацию для принятия рациональных решений в каждой конкретной ситуации.

В задачи выполнения контрольной работы входит освоение обучающимися следующих основных вопросов:

- базовые общепрофессиональные (общеекологические) представления о теоретических основах общей экологии;
- 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.

В контрольной работе обучающийся должен ответить на 5 вопросов.

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

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

Перечень вопросов для контрольной работы

1. Назовите основные историко-научные предпосылки создания учения о биосфере.
2. Что было «до биосферы»?
3. Перечислите и охарактеризуйте основные функции живого вещества в биосфере.
4. Какими из функций биосферы в основном определяется структура и распределение живого вещества на земной поверхности, в атмосфере и гидросфере?
6. Верхняя и нижняя границы биосферы. От чего зависят пределы распространения жизни?
8. Былые биосферы. Значение былых биосфер для современной биосферы.
9. Сравните биосферу с другими оболочками земли. В чем заключается ее своеобразие?
10. Приведите примеры влияния биосферы на другие оболочки Земли. Влияют ли изменения, происходящие в атмосфере, литосфере и гидросфере на биосферу? Ответ обоснуйте.
11. В чем заключается биогеохимическая концепция эволюции?
12. В чем проявляется неразрывная связь биосферы с Космосом?
13. Объясните понятие «ноосфера»
14. Происходит ли в настоящее время преобразование биосферы в ноосферное состояние? Назовите основные факторы воздействия на биосферу и ее трансформации
15. Влияние каких типов факторов испытывают на себе организмы, входящие в один биогеоценоз?
16. С чем связано распределение живых организмов в биосфере Земли?
17. Что такое "диапазон экологической адаптивности организма"?

18. В чем проявляется значение климатических условий обитания в формировании сообществ живых организмов?
19. Назовите основное отличие биогеоценоза от экосистемы.
20. Вертикальная структура биоценоза. Во всех ли сообществах она четко выражена?
21. Принцип классификации жизненных форм растений по К.Раункиеру
22. Каким образом сообщество влияет на среду?
23. Что называют биогеохимическими круговоротами веществ? Почему о круговоротах можно говорить лишь условно?
24. Понятие "экосистема". Какое значение имеет это понятие для экологии?
25. Причины смен экосистем. Типы смен.
26. Назовите отличия агроценоза от естественной экосистемы
27. Что понимают под "средой обитания", "экологическими факторами" и "условиями существования"?
28. Как классифицируют экологические факторы по природе их происхождения?
29. Какие группы факторов выделяют в соответствии с классификацией А. С. Мончадского?
30. Какие экологические факторы относят к первичнодействующим и комплексным?
31. Определите понятия "гомеостаза" и "экологической амплитуды". На какие группы делят живые организмы в соответствии с их экологической амплитудой?
32. Какие основные закономерности определяют воздействие экологических факторов на живые организмы
33. Разделение вида на популяции.. Значение процессов агрегации особей внутри популяции.
34. Взаимоотношение особей внутри популяции животных.
35. Регулирующих и модифицирующих факторов
36. Возрастная структура популяции. Как по возрастной структуре можно прогнозировать судьбу популяции в будущем?
37. Статические характеристики популяции: численность, плотность, смертность, рождаемость, прирост.
38. Динамические характеристики популяции: расселение, эмиграция. Внутрипопуляционные объединения особей: колонии, стаи, стада.
39. Перечислите показатели, которые характеризуют популяцию и дают возможность сравнивать разные популяции
40. Какие биотические и биокосные компоненты составляют основу биогеоценоза?
41. Какой из компонентов биогеоценоза занимает доминирующее положение и почему? (Рассмотреть на примере конкретного сообщества)
42. Какова роль надземной ярусности в структуре лесного растительного сообщества?
43. Охарактеризовать группировку животного населения биогеоценоза по времени их сезонной активности.
44. Какие существуют прямые и косвенные трофоценотические отношения в биогеоценозах?
45. Какие вы знаете прямые и косвенные межвидовые отношения, имеющие существенную значимость для занятия видом в биогеоценозе определенной экологической ниши?
46. Назовите организмы, которые являются продуцентами, но не принадлежат к царству растений. Назовите животных, которые могут в цепях питания занимать место консументов как первого, так и второго и даже третьего порядков.
47. Что представляют собой пирамиды чисел, биомасс и энергии?
48. Какие Вы знаете типы трофических цепей? Что такое валовая первичная продуктивность?
49. В природе пищевая цепь редко превышает 6-7 звеньев, обычно она состоит из 4-5. Почему количество звеньев пищевых цепей в природе ограничено? На последующий

трофический уровень переходит примерно 10 процентов энергии, заключенной в организме. Объясните, куда расходуются остальные 90%.

50. Что такое биогеохимический круговорот (биохимический цикл)? Раскройте понятие "незамкнутый круговорот".

51. Как влияет форма участвующего в круговороте соединения на темпы круговорота?

52. Какова основная функция живого вещества в биосфере (по Вернадскому)?

53. Какие Вы знаете динамические показатели круговорота?

54. По каким признакам классифицируют смены сообществ?

55. Что такое "сукцессия"? Что называют "климакс-формацией" ("климаксом") ?

56. Отличия первичной сукцессии от вторичной.

57. Опишите ксеросерию сукцессии. К каким условиям стремится как ксеросерия, так и гидросерия?

58. Одинакова ли роль разных видов в сообществе? Как разделяются виды в сообществе по выполняемым функциям?

59. Перечислите фазы развития сукцессии.

60. На каких стадиях развития сукцессии формируется детальная структура сообщества?

61. Какие абиотические факторы определяют размещение на земной поверхности основных наземных биомов (тайги, степи, пустыни и т.д.)?

62. Каким путем достигается динамическое равновесие в экосистеме?

63. От каких факторов зависит адаптация организмов в экосистеме?

64. За счет чего поддерживается стабильность экосистем?

65. Назовите факторы, вызывающие нарушение экологического равновесия в агроландшафтах.

66. Что является главным предметом системных исследований в экологии?

67. Какое значение имеет системный подход для исследований?

68. В чем состоят недостатки и преимущества применяемых в экологии моделей?

69. Приведите примеры абстрактных и материальных моделей.

70. Укажите разницу между описательными и объяснительными моделями.

71. Особенности использования имитационных моделей

72. Какие критерии позволяют оценить качество математических моделей?

73. Какие достоинства компьютерного моделирования можно привести по сравнению с реальным экспериментом?

74. Укажите последовательность этапов системного анализа как технологии научного поиска.

75. Объясните формулу связи человечества с биосферой, предложенную Б. Небелом: $ЭП = (ЧН \times СЖ) / УЭС$

4.7. Содержание разделов дисциплины

Раздел 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.

Раздел 2. Взаимоотношения организма и среды.

Тема 1. 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.

Раздел 3. Биоценозы и экосистемы.

Тема 1. Биоценотическая структура экосистем

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, этологическая. Биологический полиморфизм и его экологическая роль. Жизненная стратегия организмов.

Биоценотическая 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.

Раздел 4. Биосфера.

Тема 1. Структура, строение и современные тенденции изменения биосферы. Учение В.В. Вернадского о биосфере.

Учение В.И. Вернадского о 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.

Раздел 5. Экология и здоровье человека.

Тема 1. 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. Экология селитебных территорий. Состояние здоровья населения РФ. От стратегии экологических проблем - к стратегии разума. Экологический мониторинг. Биоиндикация среды.

Раздел 6. Природные ресурсы и основы экологического права.

Тема 1. Природно-ресурсный потенциал, основные законы, правила и принципы его рационального использования.

Природные ресурсы. Природно-ресурсный потенциал, основные законы, правила и принципы его рационального использования: закон ограниченности (исчерпаемости) природных ресурсов, закон соответствия между развитием производственных сил и природно-ресурсным потенциалом, закон увеличения наукоемкости общественного развития, закон падения природно-ресурсного потенциала, закон снижение энергетической эффективности природопользования, закон убывающей отдачи, правило "мягкого" управления природой, принцип естественности и т.д. Принципы социального поведения людей в отношении экологических проблем природопользования. Понятие о биоэкономической (природохозяйственной) системе. Сущность системы платного природопользования. Эколого-экономическая оценка интенсификации сельского хозяйства. Экозащитная техника и технологии. Природоохранное значение ресурсо- и энергосберегающих с.-х. технологий. Системный анализ и моделирование процессов в экосистемах и биосфере.

Основы экологического права.

Экологическое законодательство РФ. Экологическое право, экологические правонарушения и преступления, профессиональная ответственность. Открытость экологической информации и ее законодательная защита. Правовые принципы международного сотрудничества. Общественный экологический кодекс. Особо охраняемые природные территории. Заповедное дело в России. Законы об особо охраняемых территориях. Контроль и управление качеством окружающей среды. Профессиональная ответственность. Экологический мониторинг и принципы организации.

Международное сотрудничество в области окружающей среды.

Экоразвитие и экополитика. Проблема интеграции экологии, экономики и политики. Конференция ООН по окружающей среде и развитию. Программа всемирного сотрудничества "Повестка дня на XXI век". Международные

природоохранные соглашения, проекты и программы. Основные направления, формы и методы сотрудничества.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы (в т.ч. сетевые источники), использование мультимедийных средств, раздаточный материал.
Практические занятия	Тестирование, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады.
Самостоятельные работы	Выполнение реферативной работы; подготовка и защита сообщения с использованием слайдовых презентаций

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. Тема 1. Введение в экологию: определение, объекты, задачи и значение.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	14 5 10
2	Раздел 2. Взаимоотношения организма и среды. Тема 1. Окружающая среда и экологические факторы	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	16 5 10
3	Раздел 3. Биоценозы и экосистемы. Тема 1. Биоценозическая структура экосистем	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	18 5 10
4	Раздел 4. Биосфера. Тема 1. Структура, строение и современные тенденции изменения биосферы. Учение В.В. Вернадского о биосфере.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	18 5 10
5	Раздел 5. Экология и здоровье человека. Тема 1. Экологический кризис и проблемы устойчивого	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для	16 5 10

	развития человечества		зачета	
6	Раздел 6. Природные ресурсы и основы экологического права. Тема 1. Природно-ресурсный потенциал, основные законы, правила и принципы его рационального использования.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	18 5 10

6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Экология – предмет и объекты изучения. Значение для цивилизации. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
2. Понятие и задачи экологии. Современная структура экологии. УК-1, ОПК-1, ОПК-2
3. История развития экологии. Вклад отечественных ученых. УК-1, ОПК-1, ОПК-2
4. Связь экологии с другими науками. Уровни организации живого. УК-1, ОПК-1, ОПК-2
5. Основные подходы и методы экологии. УК-1, ОПК-1, ОПК-2
6. Понятия окружающей среды и экологических факторов. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
7. Экологические факторы – понятие и классификации. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
8. Абиотические факторы среды. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
9. Биотические факторы среды. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
10. Антропогенные факторы среды. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
11. Основные закономерности действия экологических факторов на организмы. Законы минимума, оптимума и толерантности, совокупное воздействие факторов. (ОК-7, ПК-14)
12. Экологический гомеостаз и экологическая валентность. УК-1, ОПК-1, ОПК-2
13. Экологические группы организмов. УК-1, ОПК-1, ОПК-2
14. Особенности водной среды обитания и адаптации к ним организмов. УК-1, ОПК-1, ОПК-2
15. Наземно-воздушная среда обитания и адаптации к ней организмов. УК-1, ОПК-1, ОПК-2
16. Почва как среда обитания и адаптации к ней организмов. УК-1, ОПК-1, ОПК-2
17. Живые организмы как среда обитания. Экологические сложности и преимущества паразитического образа жизни. УК-1, ОПК-1, ОПК-2
18. Жизненные формы растений и их классификации. УК-1, ОПК-1, ОПК-2
19. Жизненные формы животных и принципы их классификации. УК-1, ОПК-1, ОПК-2
20. Природная цикличность и адаптивные биологические ритмы организмов. (ОК-7, ПК-14)
21. Экологическая популяция – понятие и основные свойства. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
22. Биологические и групповые свойства популяций. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
23. Популяционный гомеостаз и механизмы его регуляции. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
24. Биологический полиморфизм и его экологическая роль. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
25. Динамика популяций. Основные типы динамики. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
26. Основные типы кривых роста численности популяции. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
27. Структура популяций – биологическая и пространственная. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
28. Возрастная структура популяций. Возрастные спектры и половозрастные пирамиды. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
29. Основные типы кривых выживания популяций. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
30. Биоценоз – понятие, структура, типы связей в биоценозах. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)

31. Понятие и концепция экосистемы. Биогеоценозы. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
32. Структура и общие черты экосистем. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
33. Перемещение энергии в экосистемах. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
34. Круговороты веществ в экосистемах. Газообразные и осадочные циклы. Биотический круговорот и его экологическая роль. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
35. Экологические пирамиды. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
36. Классификация экосистем: по размерам, энергетическая, биомная. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
37. Динамика экосистем. Циклические и поступательные изменения. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
38. Экологическая сукцессия – понятие и типы. Этапы сукцессии. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
39. Устойчивость и стабильность экосистем. Концепция климакса. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
40. Агроэкосистемы. Особенности и отличия от естественных систем. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
41. Воздействие агроэкосистем на компоненты биосферы. Оптимизация агроландшафта. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
42. Адаптивный потенциал агроэкосистем и стрессовые ситуации в них. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
43. Биосфера – понятие, основные компоненты, структура. Функции живого вещества в биосфере. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
44. Стабильность и устойчивость биосферы. Современные тенденции изменения биосферы. Техносфера и ноосфера. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
45. Пределы вторжения человека в природную среду. Основные пути развития человеческой цивилизации. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
46. Экологический кризис и проблемы устойчивого развития человечества. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
47. Проблема народонаселения и устойчивого удовлетворения его потребностей. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
48. Проблема земельных ресурсов и производства продовольствия. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
49. Истощение природных ресурсов и загрязнение окружающей среды. Техногенные катастрофы и стихийные бедствия (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
50. Экологические проблемы земледелия. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
51. Экологические проблемы животноводства. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
52. Проблемы производства экологически безопасной продукции. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
53. Экологическое нормирование и экологическая сертификация. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
54. Экология селитебных территорий. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
55. Экологический мониторинг. Биоиндикация среды. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
56. Природноресурсный потенциал – понятие и классификация. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
57. Экозащитная техника и технологии. Экологическая экспертиза. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
58. Экологическое законодательство РФ. Профессиональная ответственность. (ОК-7, ПК-14)
59. Модели и моделирование в экологии и агроэкологии. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)
60. Особо охраняемые природные территории. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2)

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	- показывает глубокие знания предмета. - умеет использовать полученные	Тестовые задания (36-40 баллов);

	знания, приводя при ответе собственные примеры. -способен творчески применять полученные знания, свободно владеет терминологией из разных разделов дисциплины.	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 учебная литература:

Павлова, Е. И. Общая экология : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 190 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). <https://www.biblio-online.ru/book/E982DFDE-4736-4704-9F76-4D810DECCEDB>

Андреева, Н. Д. Теория и методика обучения экологии: учебник для академического бакалавриата / Н. Д. Андреева, В. П. Соломин, Т. В. Васильева ; под ред. Н. Д. Андреевой. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 206 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). <https://www.biblio-online.ru/book/438E0484-7462-4671-9863-949D5B73CCAB>

7.2. Дополнительная учебная литература:

Павлова Е.И. Экология транспорта: учебник и практикум для бакалавров.- М.: Юрайт, 2017 <https://biblio-online.ru/viewer/F9A4E55A-703B-4B7C-8BE9-63CB2590FBD1#page/1>

7.3. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Андреева Н.В. Методические указания «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Экология» для направления

подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность. Утверждено учебно-методическим советом университета протокол №8 от «20» апреля 2017г. - Мичуринск, 2017. – 11 с.

2. Щербаков С.Ю., Куденко В.Б., Методические рекомендации для студентов инженерного института по организации самостоятельной работы по направлениям бакалавриата и магистратуры (протоколом заседания учебно-методического совета университета № 2 «22» октября 2015 г.) Мичуринск.

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.

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

7.5.1 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).

7.5.2. 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).

7.5.3. 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>

7.5.4. 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 «Софттекс» от 17.12.2025 № б/н, срок действия: с 18.12.2025 по 17.12.2026
3	МойОфис Стандартный - 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	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	ООО "Базальт свободное	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?	Контракт с ООО «Софттекс»

	Образование»	программное обеспечение"		sphrase_id=4435015	от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно
6	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 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	-	-

7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Министерство природных ресурсов РФ - <http://www.priroda.ru>
2. Комитет по экологии Госдумы РФ - <http://www.akdi.ru/gd/progr/ecolog.htm>
3. Госкомэкология РФ. Архивный сайт бывшего Комитета по охране окружающей среды РФ – <http://www.ecocom.ru/arhiv/ecocom>
4. Российское экологическое федеральное информационное агентство (РЭФИА) - <http://www.refia.ru/index.php.19>
5. Межведомственная информационная сеть по экологии – <http://www.ecocom.ru>
6. Экологический раздел сайта ГПНТБ России - <http://ecology.gpntb.ru>
7. <http://www.ecosystema.ru>
8. www.nlr.ru – Российская национальная библиотека.
9. www.nns.ru – Национальная электронная библиотека.
10. www.rsl.ru – Российская государственная библиотека.

7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

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

7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-2ук-1 -Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
2.	Большие данные	Лекции Практические занятия	ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ИД-2ОПК-1 Демонстрирует умение решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) использованы современные САПР, тематические программные комплексы
3.	Технологии беспроводной связи	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	ОПК-2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-	ИД-3ОПК-2 Демонстрирует умение обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры

			ориентированного мышления	безопасности и оценки профессиональных рисков
--	--	--	---------------------------	---

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные занятия и самостоятельная работа обучающихся проводятся в аудиториях оснащенных следующим оборудованием:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/237)	1. Ноутбук (инв. № 21013400899); 2. Проектор "BENQ" (инв. № 21013400900); 3. Экран (инв. № 21013400901); 4. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/307)	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)
Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)	1. Доска классная (инв. № 2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716) 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285) 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569) 6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/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.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению – 20.03.01 «Техносферная безопасность» от 25 мая 2020 г. № 680

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 разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, протокол № 8 от 1 апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

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

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 2021г.

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

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 на заседании 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 № 13 от 5 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 на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, протокол № 10 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 на заседании учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

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 2025г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 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 2026г.

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

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 7 от 22 апреля 2026 года.

Оригинал документа хранится на кафедре агрохимии, почвоведения и агроэкологии.