

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра агрохимии, почвоведения и агроэкологии

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«ЭКОЛОГИЯ»

Направление подготовки - 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) Биотехнология
Квалификация выпускника - бакалавр

Мичуринск, 2023 г

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Экология» являются: получение теоретических знаний в области взаимосвязей между живыми организмами и средой их обитания:

- изучение обучающимися состава и функционирования экосистем, экологические принципы рационального использования природных ресурсов, охрана природных комплексов и окружающей среды в целом;

- знание базовых понятий при рассмотрении биосферы и ноосферы, принципов организации популяций, сообществ и экосистем;

- изучение основных концепций и перспектив экологии в связи с технологической цивилизацией;

- изучение деградации природной среды, распознавание негативных процессов и явлений;

- знание проблем сохранения окружающей среды в современных условиях;

- изучение проблем загрязнения воздуха, почв, вод, растений, продуктов питания и влияния загрязняющих веществ на здоровье человека.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Экология» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули). Базовая часть. (Б1.Б.13).

Изучение дисциплины (модуля) «Экология» сопряжено со знаниями, умениями и навыками таких дисциплин, как: «Основы биохимии», «Основы молекулярной биологии», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия».

Знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля) «Экология» в свою очередь необходимы для изучения последующих дисциплин (модулей): «Введение в геоботанику», «Общая биология и микробиология», «Ботаника», «Физиология растений», «Основы токсикологии», «Биотехнология утилизации и очистки отходов с.-х. производства».

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

Освоение дисциплины (модуля) «Экология» направлено на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

ОПК-3 – способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;

ПК-3 – готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый

<p><u>ПК-3</u> <u>Знать:</u> технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения <u>Уметь:</u> использовать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения <u>Владеть:</u> техническими средствами и технологиями с учетом экологических последствий их применения</p>	<p>Не знает технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения Не умеет использовать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения Не владеет техническими средствами и технологиями с учетом экологических последствий их применения</p>	<p>Плохо знает технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения Слабо умеет использовать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения Плохо владеет: техническими средствами и технологиями с учетом экологических последствий их применения</p>	<p>Хорошо знает технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения Хорошо умеет использовать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения Хорошо владеет: техническими средствами и технологиями с учетом экологических последствий их применения</p>	<p>Отлично знает технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения Отлично умеет использовать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения Свободно владеет: техническими средствами и технологиями с учетом экологических последствий их применения</p>
---	--	--	---	---

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен :

Знать:

- современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества;
- основные законы, принципы и правила экологии;
- базовые общепрофессиональные (общэкологические) представления о теоретических основах 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;
- устойчивость организмов и экосистем к антропогенным воздействиям;
- экологические принципы использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Уметь:

- оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;
- 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;

Владеть:

- способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях;
- строением вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
- 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 общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		Общее Кол-во компетенций
	ОПК-3	ПК-3	
Раздел 1. Введение в экологию: определение, объекты, задачи и значение.			
1.1. История развития экологии, вклад отечественных ученых.	+	+	2
1.2. Введение в экологию: определение, объекты, задачи и значение. Понятия окружающего мира и явлений природы.	+	+	2
Раздел 2. Взаимоотношения организма и среды			
2.1. Окружающая среда и экологические факторы	+	+	2
2.2. Основные среды жизни и адаптации к ним организмов.	+	+	2
2.3. Природные циклы и адаптивные биологические ритмы организмов.	+	+	2
Раздел 3. Биоценозы и экосистемы.			
3.1. Популяционная структура экосистем.	+	+	2
3.2. Биоценозы как функциональные и экологические единицы.	+	+	2
3.3. Понятие и концепция экосистемы.	+	+	2
Раздел 4. Биосфера.			
4.1. Структура, строение вещества и современные тенденции изменения биосферы. Учение В.И. Вернадского о биосфере.	+	+	2
4.2. Ноосфера и техносфера. Современная физическая картина мира.	+	+	2
Раздел 5. Экология и здоровье человека.			
5.1. Экологический кризис и проблемы устойчивого развития человечества	+	+	2
5.2. Экология и здоровье человека	+	+	2
5.3. Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства. Экологические последствия применения технических средств и технологий.	+	+	2
Раздел 6. Природные ресурсы и основы экологического права.			

6.1. Природно-ресурсный потенциал, основные законы, правила и принципы его рационального использования.	+	+	2
6.2. Основы экологического права	+	+	2
6.3. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.	+	+	2

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 акад.ч).

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	к-во акад. часов	
	по очной форме обучения 2 семестр	по заочной форме обучения 1 курс
Общая трудоемкость дисциплины	216	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т.ч.	88	22
Аудиторные занятия, из них	88	22
Лекции	44	8
Практические занятия	44	14
Самостоятельная работа, в т.ч.	92	185
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	36	84
Подготовка к практическим занятиям	24	60
Выполнение индивидуальных заданий	6	12
Подготовка к сдаче модуля, экзамена	26	29
Контроль	36	9
Вид итогового контроля	Экзамен	Экзамен

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	1. Введение в экологию: определение, объекты, задачи и значение.			
	1.1. История развития экологии, вклад отечественных ученых.	2		ОПК-3; ПК-3
	1.2. Введение в экологию: определение, объекты, задачи и значение. Понятия окружающего мира и явлений природы.	2	1	ОПК-3; ПК-3
2	2. Взаимоотношения организма и среды			
	2.1. Окружающая среда и экологические факторы	2	1	ОПК-3; ПК-3
	2.2. Основные среды жизни и адаптации к ним организмов.	4	1	ОПК-3; ПК-3
	2.3. Природные циклы и адаптивные	2		ОПК-3; ПК-3

	биологические ритмы организмов.			
3	3. Биоценозы и экосистемы.			
	3.1. Популяционная структура экосистем.	4	1	ОПК-3; ПК-3
	3.2. Биоценозы как функциональные и экологические единицы.	4	1	ОПК-3; ПК-3
	3.3. Понятие и концепция экосистемы.	4	1	ОПК-3; ПК-3
4	4. Биосфера.			
	4.1. Структура, строение вещества и современные тенденции изменения биосферы. Учение В.И. Вернадского о биосфере.	4	1	ОПК-3; ПК-3
	4.2. Ноосфера и техносфера. Современная физическая картина мира.	2		ОПК-3; ПК-3
5	5. Экология и здоровье человека.			
	5.1. Экологический кризис и проблемы устойчивого развития человечества	2	1	ОПК-3; ПК-3
	5.2. Экология и здоровье человека	2		ОПК-3; ПК-3
	5.3. Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства. Экологические последствия применения технических средств и технологий.	4		ОПК-3; ПК-3
6	6. Природные ресурсы и основы экологического права.			
	6.1. Природно-ресурсный потенциал, основные законы, правила и принципы его рационального использования.	2		ОПК-3; ПК-3
	6.2. Основы экологического права	2		ОПК-3; ПК-3
	6.3. Международное сотрудничество в области окружающей среды.	2		ОПК-3; ПК-3
	Итого:	44	8	

4.3. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1.	Групповые характеристики популяции. Кривые выживания и кривые роста популяций.	4	2	ОПК-3; ПК-3
2.	Изучение возрастной структуры популяций (построение возрастных спектров и возрастных пирамид).	4	2	ОПК-3; ПК-3
3.	Методы изучения факторов среды, влияющих на живые организмы (описание экологической ниши организмов)	6	2	ОПК-3; ПК-3
4.	Абиотические факторы среды: Определение экологических групп растений по отношению к свету.	2	2	ОПК-3; ПК-3
5.	Биотические факторы среды: Определение конкурирующей способности растений.	2	-	ОПК-3; ПК-3
6.	Методика определения продолжительно-	2	-	ОПК-3;

	сти жизни людей под влиянием антропогенных факторов			ПК-3
7	Свойства живого вещества. Экологические функции биосферы	2	2	ОПК-3, ПК-3
8.	Определение органолептических показателей качества воды	2	1	ОПК-3; ПК-3
9.	Определение биологической активности почвы в различных биоценозах	4	-	ОПК-3; ПК-3
10.	Определение ПДК загрязняющих веществ в экосистеме.	2	-	ОПК-3; ПК-3
11.	Оценка токсичности почвенно-биотического комплекса.	6	1	ОПК-3; ПК-3
12.	Определение выноса биогенных элементов с сельскохозяйственных угодий в гидрографическую сеть	4	2	ОПК-3; ПК-3
13.	Эффективность природоохранных затрат и их статистическая оценка.	4	2	ОПК-3; ПК-3
	Итого:	44	14	

4.4. Лабораторные работы .

Не предусмотрены учебным планом.

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем в акад.час.	
		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)	6	14
	Подготовка к практическим занятиям	4	10
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к сдаче модуля, экзамена	4	5
Раздел 2. Взаимоотношения организма и среды.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	14
	подготовка к практическим занятиям;	4	10
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к сдаче модуля, экзамена	4	5
Раздел 3. Биоценозы и экосистемы.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	14
	подготовка к практическим занятиям;	4	10
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к сдаче модуля, экзамена	4	5
Раздел 4. Структура биосферы.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	14

	подготовка к практическим занятиям;	4	10
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к сдаче модуля, экзамена	4	5
Раздел 5. Экология и здоровье че- ловека.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) работа с конспектами по лекционному материалу;	6	14
	подготовка к практическим занятиям;	4	10
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к сдаче модуля, экзамена	5	5
Раздел 6. Природные ресурсы и основы эко- логического права.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) работа с конспектами по лекционному материалу;	6	14
	подготовка к практическим занятиям;	4	10
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к сдаче модуля, экзамена	5	4
Итого:		92	185

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

Струкова Р.А. Методические указания «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Экология» для направления подготовки 19.03.01 Биотехнология. - Мичуринск, 2023.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Цель выполнения контрольной работы - помочь будущим бакалаврам биотехнологам 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 (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.

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 первично действующим 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.

4.7. Содержание разделов дисциплины

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

Тема 1. История развития экологии, вклад отечественных ученых.

Предмет экологии и ее связь с другими науками. История развития экологии, вклад отечественных ученых. Концепция уровней организации живого.

Тема 2. Введение в экологию: определение, объекты, задачи и значение.

Причины повышенного внимания к экологии в современных условиях. Понятия окружающего мира и явлений природы. Значение экологии. Современные представления о структуре экологии. Объекты, задачи, подходы и методы экологии. Значение и научные функции экологии. Пространственно-временные закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.

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.

Тема 2. Основные среды жизни и адаптации к ним организмов

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.

Тема 3. Природные циклы и адаптивные биологические ритмы организмов.

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. Популяционная 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.

Тема 2. Биоценозы как функциональные и экологические единицы

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.

Тема 3. Понятие и концепция экосистемы.

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.

Раздел 4. Биосфера.

Тема 1. Структура, строение вещества 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.

Тема 2. Ноосфера и техносфера. Современная физическая картина мира. 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. Современная физическая картина мира.

Раздел 5. Экология и здоровье человека.

Тема 1. Экологический кризис и проблемы устойчивого развития человечества. Экологические последствия применения технических средств и технологий.

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.

Тема 2. Экология и здоровье человека .

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.

Тема 3. Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства.

Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства. Экологические проблемы земледелия: экологические аспекты монокультур, 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.

Раздел 6. Природные ресурсы и основы экологического права.

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

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 снижения 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. Технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения. Эколога-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.

Тема 2. 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.

Тема 3. 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 (модуля) «Экология» используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-практического и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	интерактивная форма - презентации с использованием мультимедийных средств с последующим обсуждением материалов
Практические занятия	выполнение конкретных групповых практических заданий,
Самостоятельная работа	(работа с учебной и справочной литературой, изучение материалов интернет-ресурсов, подготовка к практическим занятиям и тестированию) и интерактивной формы , индивидуальные задания.

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного компьютерного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов по актуальной проблематике - рефераты; на стадии промежуточного рейтинга, оп-

ределяемого по результатам сдачи экзамена – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, контролирующие практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины (модуля) «Экология».

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.	ОПК-3, ПК-3	Тестовые задания	16
			Темы рефератов	3
			Индивидуальные задания	1
			Вопросы для экзамена	14
2	Раздел 2. Взаимоотношения организма и среды.	ОПК-3, ПК-3	Тестовые задания	16
			Темы рефератов	3
			Индивидуальные задания	1
			Вопросы для экзамена	14
3	Раздел 3. Биоценозы и экосистемы.	ОПК-3, ПК-3	Тестовые задания	16
			Темы рефератов	3
			Индивидуальные задания	1
			Вопросы для экзамена	14
4	Раздел 4. Структура биосферы.	ОПК-2, ПК-1	Тестовые задания	16
			Темы рефератов	3
			Индивидуальные задания	1
			Вопросы для экзамена	14
5	Раздел 5. Экология и здоровье человека.	ОПК-3, ПК-3	Тестовые задания	17
			Темы рефератов	3
			Индивидуальные задания	1
			Вопросы для экзамена	14
6	Раздел 6. Природные ресурсы и основы экологического права.	ОПК-3, ПК-3	Тестовые задания	19
			Темы рефератов	3
			Индивидуальные задания	1
			Вопросы для экзамена	10

6.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Экология как наука. Цели, задачи и методы экологии. ОПК-3, ПК-3
2. Основные этапы в формировании экологии как целостной науки. Взаимосвязь экологии с другими науками. ОПК-3, ПК-3
3. Современная физическая картина мира. Пространственно-временные закономерности, строение вещества. ОПК-3, ПК-3.
4. История развития экологии. Вклад отечественных ученых ОПК-3, ПК-3.
5. Строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. Понятия окружающего мира и явлений природы. ОПК-3, ПК-3.

6. Основные подходы и методы экологии ОПК-3, ПК-3
7. Понятия окружающей среды и экологических факторов ОПК-3, ПК-3.
8. Экологические факторы и их классификация ОПК-3, ПК-3.
9. Абиотические факторы среды ОПК-3, ПК-3
10. Экологические группы растений и животных по отношению к основным абиотическим условиям среды ОПК-3, ПК-3.
11. Биотические факторы среды ОПК-3, ПК-3
12. Антропогенные факторы среды ОПК-3, ПК-3
13. Основные законы экологии (законы Коммонера, закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда, принцип конкурентного исключения Гаузе, правила 1% и 10% Линдемана) ОПК-3, ПК-3.
14. Основные закономерности действия экологических факторов на организмы. Законы минимума, оптимума и толерантности, совокупное воздействие факторов ОПК-3, ПК-3
15. Экологическое значение основных абиотических факторов в жизнедеятельности организмов ОПК-3, ПК-3.
16. Экологический гомеостаз и экологическая валентность ОПК-3, ПК-3.
17. Экологические группы организмов ОПК-3, ПК-3.
18. Основные среды жизни и их характеристики ОПК-3, ПК-3
19. Особенности водной среды обитания и адаптации к ним организмов ОПК-3, ПК-3.
20. Наземно-воздушная среда обитания и адаптации к ней организмов ОПК-3, ПК-3.
21. Почва как среда обитания и адаптации к ней организмов ОПК-3, ПК-3.
22. Структура, строение вещества и современные тенденции изменения биосферы. Учение В.В. Вернадского о биосфере. ОПК-3, ПК-3.
23. Жизненные формы растений и их классификации ОПК-3, ПК-3.
24. Жизненные формы животных и принципы их классификации ОПК-3, ПК-3.
25. Природная цикличность и адаптивные биологические ритмы организмов ОПК-3, ПК-3.
26. Экологическая популяция – понятие и основные свойства ОПК-3, ПК-3.
27. Биологические и групповые свойства популяций ОПК-3, ПК-3.
28. Популяционный гомеостаз и механизмы его регуляции ОПК-3, ПК-3.
29. Биологический полиморфизм и его экологическая роль ОПК-3, ПК-3.
30. Популяции. Статистические характеристики популяций (численность и биомасса популяций, возрастной и половой состав) ОПК-3, ПК-3.
31. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, кривые выживания, скорость роста ОПК-3, ПК-3.
32. Пространственное размещение популяций: случайное, равномерное и групповое ОПК-3, ПК-3.
33. Динамика популяций. Основные типы динамики ОПК-3, ПК-3.
34. Оценка технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения. ОПК-3, ПК-3.
35. Структура популяций – биологическая и пространственная ОПК-3, ПК-3.
36. Возрастная структура популяций. Возрастные спектры и половозрастные пирамиды ОПК-3, ПК-3.
37. Основные типы кривых выживания популяций ОПК-3, ПК-3.
38. Экологическая ниша – потенциальная и реализованная ОПК-3, ПК-3.
40. Биоценоз – понятие, структура, типы связей в биоценозах ОПК-3, ПК-3.
41. Понятие и концепция экосистемы. Биогеоценозы ОПК-3, ПК-3.
42. Структура и общие черты экосистем ОПК-3, ПК-3.
43. Перемещение энергии в экосистемах ОПК-3, ПК-3.
44. Круговороты веществ в экосистемах. Газообразные и осадочные циклы. Биотический круговорот и его экологическая роль ОПК-3, ПК-3.
45. Экологические пирамиды ОПК-3, ПК-3.
46. Классификация экосистем: по размерам, энергетическая, биомная ОПК-3, ПК-3.

47. Динамика экосистем. Циклические и поступательные изменения ОПК-3, ПК-3.
48. Экологическая сукцессия – понятие и типы. Этапы сукцессии ОПК-3, ПК-3.
49. Устойчивость и стабильность экосистем. Концепция климакса ОПК-3, ПК-3.
50. Агроэкосистемы. Особенности и отличия от естественных систем ОПК-3, ПК-3.
51. Воздействие агроэкосистем на компоненты биосферы. Оптимизация агроландшафта ОПК-3, ПК-3.
52. Адаптивный потенциал агроэкосистем и стрессовые ситуации в них ОПК-3, ПК-3.
53. Биосфера – понятие, основные компоненты, структура. Функции живого вещества в биосфере ОПК-3, ПК-3.
54. Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере ОПК-3, ПК-3.
55. Основные биогеохимические законы В.И. Вернадского ОПК-3, ПК-3.
56. Строение биосферы и ее границы ОПК-3, ПК-3.
57. Стабильность и устойчивость биосферы. Современные тенденции изменения биосферы. Техносфера и ноосфера ОПК-3, ПК-3.
58. Экологические последствия применения технических средств и технологий. ОПК-3, ПК-3.
59. Экологический кризис и проблемы устойчивого развития человечества ОПК-3, ПК-3.
60. Планетарный экологический кризис ОПК-3, ПК-3.
61. История возникновения понятия «устойчивое развитие» ОПК-3, ПК-3.
62. Концепция устойчивого развития ОПК-3, ПК-3.
63. Основные принципы концепции устойчивого развития ОПК-3, ПК-3.
64. Проблема народонаселения и устойчивого удовлетворения его потребностей ОПК-3, ПК-3.
65. Проблема земельных ресурсов и производства продовольствия ОПК-3, ПК-3.
66. Истощение природных ресурсов и загрязнение окружающей среды. Техногенные катастрофы и стихийные бедствия ОПК-3, ПК-3.
67. Проблемы производства экологически безопасной продукции ОПК-3, ПК-3.
68. Влияние климата и погоды на здоровье человека ОПК-3, ПК-3.
69. Влияние загрязнения окружающей среды на человека ОПК-3, ПК-3.
70. Глобальные экологические проблемы окружающей среды ОПК-3, ПК-3.
71. Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды ОПК-3, ПК-3.
72. Формы международного сотрудничества в области охраны окружающей ОПК-3, ПК-3.
73. Экологический мониторинг. Биоиндикация среды ОПК-3, ПК-3.
74. Природноресурсный потенциал – понятие и классификация ОПК-3, ПК-3.
75. Экозащитная техника и технологии. Экологическая экспертиза ОПК-3, ПК-3.
76. Экологическое законодательство РФ. Профессиональная ответственность ОПК-4, ПК-15
77. Модели и моделирование в экологии и агроэкологии ОПК-3, ПК-3.
78. Влияние урбанизации на условия проживания и здоровье населения крупных городов ОПК-3, ПК-3.
79. Влияние экотоксикантов на здоровье человека ОПК-3, ПК-3.
80. Экогенетические заболевания ОПК-3, ПК-3.

6.3. Шкала оценочных средств

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

Уровни освоения	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-
-----------------	---------------------	--------------------------

компетенций		во баллов)
<p>Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»</p>	<ul style="list-style-type: none"> - полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности экологии; - современной физической картины мира, пространственно-временных закономерностей, строения вещества; -законов экологии и их практическое значение; -экономические последствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; - умение ясно, логично и грамотно излагать изученный материал, производить собственные размышления, делать умозаключения и выводы с добавлением ком-ментариев, пояснений, обоснований: -оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; оценить характер и направленность техногенных воздействий на агроэкосистемы; -полное владение навыками: -способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях; - строением вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; - способностью к лабораторному анализу образцов почв, растений и продукции растениеводства; -методами и практическими навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов исследований. 	<p>Тестовые задания (30-40 баллов);</p> <p>реферат (7-10 баллов); вопросы к экзамену (38-50 баллов).</p>
<p>базовый (50 -74 балла) – «хорошо»</p>	<ul style="list-style-type: none"> - знание основных теоретических и методических положений по изученному материалу; - современной физической картины мира, пространственно-временных закономерностей, строения вещества; -законов экологии и их практическое значение; -экономические последствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; основы природоохранного законодательства; умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстрации теоретических положений; -оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; оценить характер и направленность техногенных воздействий на агроэкосистемы; - не достаточно полное владение навыками : использования знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях; - строения вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; 	<p>Тестовые задания (20-29 баллов); Реферат (5-8 баллов); вопросы к экзамену (35-37 баллов).</p>

	методами и практическими навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов исследований.	
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	- поверхностное знание сущности экологии: - современной физической картины мира, пространственно-временных закономерностей, строения вещества; -законов экологии и их практическое значение; -экономические последствия загрязнения и деградации окружающей природной среды; -умение осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор и частичный анализ данных при проведении конкретных расчетов; -оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; -поверхностное владение навыками использования знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях; - строения вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; методами и практическими навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов исследований.	Тестовые задания (14-19 баллов); Реферат (3-6 баллов); вопросы к экзамену (18 - 24 баллов).
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	- незнание терминологии дисциплины; приблизительное представление о предмете и методах дисциплины; отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала.	Тестовые задания (менее 0-13 баллов); реферат (0-4 баллов); вопросы к экзамену (менее 0-17 баллов).

Учебная дисциплина имеет итоговый рейтинг 100 баллов, который складывается из рубежного (40 баллов), промежуточного (50 баллов) и поощрительного рейтинга (10 баллов). Итоговая оценка знаний студентов по дисциплине определяется на основании перевода итогового рейтинга в 5-ти балльную шкалу с учетом соответствующих критериев оценки.

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

7.1. Основная учебная литература:

1. Большаков, В.Н. Экология: учебник / В.Н. Большаков, В. В. Качак, В.Г. Коберниченко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Логос, 2020. — 504 с. — ISBN 978-5-98704-716-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162976>
2. 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>

3. Бобрович, Л.В. УМК дисциплины «Экология» по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология /Л.В. Бобрович, О.М. Ряскова. – Мичуринск, 2023.

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Гернеший, В.В. Экология [Электронный ресурс] / В.В. Гернеший .— М. : ГАОУ ВПО МГИИТ имени Ю.А. Сенкевича, 2012 .— 129 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/190933>

2. Елина, Е.Е. Экология популяций [Электронный ресурс] / Е.Е. Елина .— Оренбург : Экспресс-печать, 2016 .— 40 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/352973>

7.3. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Струкова Р.А. Н.В. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Экология» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. - Мичуринск, 2023.

2. Струкова Р.А. Н.В. Методические указания для практических занятий по дисциплине «Экология» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. - Мичуринск, 2023.

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

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

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

7.4.1. Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)

4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

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

7.4.2. Информационные справочные системы

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

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

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

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

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное	АО «Лаборатория Касперского»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366	Сублицензионный договор с

	обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	(Россия)		574/?sphrase_id=415165	ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
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	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagius.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
6	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

10. www.nns.ru – Национальная электронная библиотека.

11. www.rsl.ru – Российская государственная библиотека.

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>
9. ...

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-3, ПК-3
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-3, ПК-3

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101, 3/235)	1. Ноутбук Acer (инв. № 2101045100); 2. Проектор (инв. № 2101045202), 3. Доска маркер (инв. № 2101065093); 4. Весы Влк-500 (инв. № 1101044003); 5. Влагометр (инв. № 2101042307); 6. Стенд испытания калориф. (инв. № 2101042313); 7. Стенд измерения тепл.матер. (инв. № 2101042314); 8. Стенд лабораторный (инв. № 2101060622, 2101060623, 2101042304, 2101042303, 2101042302).	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных	1. Комплект лаборатория "Пчелка-хим." (инв. № 2101040652) 2. Комплект лаборатория "Пчелка-хим." (инв. №	

консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101, 3/307)	2101040651) 3. Комплект практических по экологии (инв. № 2101040653) 4. Микроскоп (инв. № 2101060483, 2101060484)	
Аудитория для самостоятельных занятий - компьютерный класс с выходом в интернет (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101; 3/2396)	Доска классная (2101063508), Компьютер Dual (1101047186), Компьютер Celeron- 3in (2101045283, 2101045284, 2101045285), Компьютер пентиум (2101042569), Компьютер Торнадо Core-2 – 3шт (1101045116, 1101045117, 1101045118), Моноблок iRU 308- 2 шт (21013400520, 21013400521), Экран на штативе (1101047182)	– Лицензионный договор от 19.03.2019 № 1043 с АО «Анти-Плагат» на предоставление на возмездной основе неисключительного имущественного права на использование результата интеллектуальной деятельности (Программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ»), – Лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16 с ООО «АСТ-Центр» о предоставлении лицензионного программного обеспечения (Программный комплекс «АСТ-Тест Plus», срок действия 18.10.2019; – Договор от 17.07.2018 № 2135 с ООО «Методические интерактивные коммуникации» на подключение информационно-образовательной программы «Росметод», срок действия 17.07.2019; - Договор от 23.03.2016 № ДО-04/16 с ООО «Центр информационных технологий в образовании» о разработке интеграции 1С: Университет ПРОФ с системой дистанционного обучения Moodle, срок действия 30.04.2016 г.

Рабочая программа дисциплины Экология составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, Направленность (профиль) – Биотехнология, (уровень бакалавриата), утвержденная приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 193 от 11.03. 2015г.

Автор:

Струкова Р.А. доцент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, к.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 от 17 марта 2015 № 10)

Программа рассмотрена на заседании методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол №8 от 23 марта 2015г).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 апреля 2015 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 1 от 23 августа 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина протокол № 1 от 30 августа 2016 г.

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии, протокол № 9 от 29 марта 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 переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии протокол № 6 от 4 апреля 2018г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол №9 от 16 апреля 2018 г.

Программа рассмотрена на заседании 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 агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол № 6 от «9» апреля 2019 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «22» апреля 2019 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании агрохимии, почвоведения и агроэкологии (протокол № 7 от «10» марта 2020 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «20» апреля 2020 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 23 апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

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

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от «19» апреля 2021 г

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

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

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

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

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

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