

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.6.2 Прикладная экология»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Биоэкология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.6.2 Прикладная экология» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биоэкологии и техносферной безопасности
наименование кафедры

протокол № 6 от "10" 01 2025г.

Декан строительного-технологического факультета

наименование факультета подпись  расшифровка подписи
И.В. Завьялова

Исполнители:

Доцент кафедры должность  подпись М.А.Щебланова расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР

 личная подпись М.А. Зорина расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология код наименование  личная подпись Н.Н. Садыкова расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры

 личная подпись М.А. Щебланова расшифровка подписи

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

заложить у студентов базовые общепрофессиональные знания основ экосистемного анализа деятельности, связанные с использованием природных ресурсов, их добычи и воспроизводством, использование методов и принципов системного подхода для оценки воздействия на окружающую природную среду.

Задачи:

- ознакомление с теорией, методикой и практическими приемами экологического системного подхода, с существующими методами и направлениями их развития; приобретение основных навыков использования системного подхода.
- применение биометрических методов, базовых представлений об основах общей, системной и прикладной экологии, принципов оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга;
- умение использовать аппаратуру и оборудование для выполнения обработки экспериментальных данных биологических исследований;
- развитие навыков интерпретации и обоснования полученных научно-исследовательских результатов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.28 Основы микробиологии*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-3 Готов применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	ПК*-3-В-1 Способен применять на практике методы биологического мониторинга с использованием живых систем различного уровня организации ПК*-3-В-2 Способен применять на практике методы оценки экологического состояния территорий и современные методы биоремедиации окружающей среды ПК*-3-В-4 Использует современные методы исследования и применяет их для решения как прикладных, так и теоретических задач биологии	<u>Знать:</u> - базовые общепрофессиональные знания теории: парадигма системности; экология биосферы (вещественные, энергетические и информационные процессы в экосистемах); теоремы системной экологии; принципы устойчивости и стабильности экологических систем; принципы надежности биосферы и техносферы; особенности динамического моделирования; биометрические методы прикладной экологии. - методы составления на практике и написания научно-технических отчетов; - возможности метода математического моделирования как универ-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>сального метода формализации знаний независимо от уровня организации моделируемых объектов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования к написанию и составлению отчетов, пояснительных записок. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться аналитическими картами; - осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей; осуществлять поиск информации в базах данных, компьютерных сетях; работать с научной литературой; проводить исследования согласно специальным методикам; - проводить математическую обработку результатов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности для оценки экологического состояния территорий и современные методы анализа биоремедиации; - навыками эффективного применения информационных ресурсов в учебной и научной деятельности; - методами математического моделирования для решения профессиональных задач; навыками написания научно-технических отчетов, составления индивидуальных планов исследования, аналитических карт и пояснительных записок

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Предмет и задачи дисциплины.	10	2	-	-	8
2	Парадигма системности.	14	2	-	4	8
3	Экология биосферы (вещественные, энергетические и информационные процессы в экосистемах).	12	2	-	2	8
4	Теоремы системной экологии.	12	2	-	2	8
5	Аутэкология и синэкология.	12	2	-	-	10
6	Устойчивость и стабильность экологических систем.	10	2	-	-	8
7	Надежность биосферы и техносфера.	10	2	-	-	8
8	Динамическое моделирование.	12	2	-	2	8
9	Биометрические методы прикладной экологии.	16	2	-	6	8
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Введение. Предмет и задачи дисциплины. Системная экология - общая экология с точки зрения теории систем. Предмет системной экологии. Методы системной экологии (наблюдения, эксперимент, моделирование, прогнозирование и т.д). Место и специфика системной экологии в цикле экологических и биологических наук. Модель «Пирога биологических наук» (по Ю. Одуму): экологии в этом «пироге» отводится место в качестве одного из горизонтальных слоев.

Раздел № 2 Парадигма системности. Основные принципы системологии Основы теории систем и системного анализа. Системы и закономерности их формирования и развития. Связь теории систем с биологической кибернетикой. Развитие идей системной биологии (Дж. Милсум, П.К. Анохин). Общие понятия теории систем. Система как совокупность взаимодействующих между собой относительно элементарных структур или процессов, объединенных в целое выполнением некоторой общей функции, несводимой к функциям ее компонентов.

Раздел № 3 Экология биосферы (вещественные, энергетические и информационные процессы в экосистемах). Типы земного вещества. Основные экологические законы, связанные с веществом биосферы. Главные биогеохимические циклы биосферы. Термодинамика экосистем: закон энтропии. Экологические законы, связанные с энергетическими потоками биосферы. Элементы биоэнергетики экосистем. Концепция продуктивности. Концепция информации. Информация в растительных сообществах. Информационные поля животных

Раздел № 4 Теоремы системной экологии. Экосистема и закономерности, характерные для биотических образований или с участием живого. Теоремы сложения систем. Теоремы внутреннего развития систем. Теоремы термодинамики систем. Теоремы иерархии систем. Теоремы отношений «система – среда».

Раздел № 5 Аутэкология и Синэкология. Организм и среда. Абиотические и биотические факторы. Адаптация организмов к меняющимся условиям среды. Биосфера. Биогеоценоз. Сообщество. Структура сообществ и популяций. Статистические характеристики сообществ организмов (видовое богатство, видовое разнообразие, доминирование, выровненность, агрегированность, плотность организмов, динамика численности). Методы оценки сходства сообществ организмов. Популяция. Взаимоотношения организмов и среды. Законы социальной экологии.

Раздел № 6 Устойчивость и стабильность экологических систем. Модель устойчивого и неустойчивого равновесия Р. Риклефса (1975). Равновесные и неравновесные процессы в природе. Упругая, резистентная и общая устойчивость сообществ организмов. Отличие устойчивости (по С.Н. Гашеву) от стабильности (по В.Д. Федорову, С.А. Соколовой) системы. Принцип избыточности и замещения. Эффективность механизмов стабилизации сообществ по Л.Н. Ермакову, Б.Я. Рябко).

Раздел № 7 Надежность биосферы и техносфера. Основы теории надежности биосистем и ее применение в экологии. Принципы анализа и основные понятия надежности биологических систем. Иерархические системы в биологии. Разработка и исследование моделей оценки надежности биоты разных типов экосистем. Развитие представлений о ноосфере и техносфере.

Раздел № 8 Динамическое моделирование. Динамика численности и факторы ее определяющие. Скорость роста численности популяций. Конечная и экспоненциальная скорость роста. Меры скорости роста (скорость роста при фиксированной зависимости выживаемости и плодовитости от возраста; наблюдаемая скорость роста). Демографический потенциал. Потенциальная скорость роста. Моделирование динамических систем. Программирование при моделировании и экологическом прогнозе. Моделирование динамических процессов с применением программных средств MS Excel.

Раздел № 9 Биометрические методы в системной экологии. Общесистемные обобщения: системы, их классификация, иерархия, самоорганизация, свойства, функционирование и регулирование - принцип эмерджентности, «избыточность» жизни, триггерный эффект, еще раз о «симбиозе», термодинамика: энтропия, от регуляции к саморегуляции и т.д. Общая схема системного подхода к изучению экосистем. Биосфера как система и системная единица. Экологические системы. Иерархия экосистем. Экологический мониторинг. Экологическое моделирование и прогнозирование с использованием современной аппаратуры и оборудования при обработке и интерпретации полученных результатов научно-исследовательских работ.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Разработка программы системного подхода к решению геоэкологических задач.	2
2	2,3	Получение количественной информации и группировка данных.	4
3	4	Вычисление основных статистических показателей.	2
4	8	Сравнение двух групп: критерий Стьюдента.	2
5	9	Расчет коэффициента корреляции между признаками x и y . Оценка достоверность полученного коэффициента с помощью критерия Стьюдента.	2
6	9	Расчет двухфакторного комплекса для выяснения влияния на исследуемый признак двух факторов A и B . Оценка значимости влияния факторов A , B и неучтенных факторов Z с помощью критерия	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		Фишера.	
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Жиров, А. И. Прикладная экология : учебник для вузов [Электронный ресурс]. / А. И. Жиров, В. В. Дмитриев, А. Н. Ласточкин ; под редакцией А. И. Жирова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 657 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20095-9. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/569263> .

2. Катмаков, П. С. Биометрия : учебник для вузов [Электронный ресурс]. / П. С. Катмаков, В. П. Гавриленко, А. В. Бушов ; под общей редакцией П. С. Катмакова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15732-1. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/565172>.

5.2 Дополнительная литература

1 Еремченко, О. З. Учение о биосфере : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]. / О. З. Еремченко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08283-8. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/540820>

2 Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник [Электронный ресурс]. / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина ; под ред. В. А. Колемаева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юнити-Дана, 2017. — 352 с. : табл.. — Библиогр. в кн. — ISBN 5-238-00560-1. — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=692063>

3 Математические методы в биологии [Электронный ресурс]. / сост. И.В. Иванов. — Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. — 196 с. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232506>

4 Астафьева, О. Е. Основы природопользования : учебник для вузов [Электронный ресурс]. / О. Е. Астафьева, А. А. Авраменко, А. В. Питрюк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 376 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15993-6. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/561082>

5.3 Периодические издания

1 Экология и промышленность России : журнал. - Москва : ООО Калвис

2 Здоровье населения и среда обитания: журнал. - Москва : ФБУЗ Федеральный центр гигиены и эпидемиологии

5.4 Интернет-ресурсы

1 Научная электронная библиотека. — Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

2 Федеральное УМО «Биологические науки». — Режим доступа: https://bioumo.ru/links/?SECTION_ID=366

3 Сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования. — Режим доступа: <http://rpn.gov.ru/>

4 Сайт Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук. — Режим доступа: <https://www.ibiw.ru/>

5 Экологический энциклопедический словарь. — Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/0039/default.shtm>

6 Национальный информационный портал. – Режим доступа: <http://eco.rian.ru>,
<http://www.priroda.ru>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- 1 Операционная система Linux RED OS MUROM 7.3.1
- 2 Офисные приложения LibreOffice
- 3 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- 4 Яндекс-браузер
- 5 БД «Консультант Плюс» – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 6 Специализированная база данных «Экология: наука и технологии» . – Режим доступа: <http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/>
- 7 База данных по статистике окружающей среды (ООН) . – Режим доступа: <http://data.un.org/Explorer.aspx?d=ENV>
- 8 Национальная исследовательская компьютерная сеть России. – Режим доступа: <https://niks.su/>
- 9 Ресурсы Национального открытого университета. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/search>
- 10 Федеральный образовательный портал. – Режим доступа – <http://www.edu.ru>
- 11 Большая российская энциклопедия. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью, аудиторной доской и техническими средствами обучения (стационарный или переносной проекционный экран, ноутбук переносной, мультимедиа -проектор), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных работ используются специализированные лаборатории. Специализированные лаборатории оснащены необходимыми химическими реактивами, лабораторной посудой и лабораторным оборудованием: микроскопы; лабораторные инструменты и материалы; комплекты постоянных препаратов; коллекции. Перечень оборудования, используемого при проведении лабораторных работ, определяется тематикой занятия.

В лабораториях предусмотрена аптечка для оказания первой помощи, средства пожаротушения.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) оснащена специализированной мебелью, аудиторной доской, техническими средствами обучения (стационарный проекционный экран, мультимедиа – проектор, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала).

Помещение для самостоятельной работы оснащено специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала.