

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.8.1 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

*Очно-заочная*

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.8.1 Прикладная экология» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

наименование кафедры

протокол № 6 от "28" 01 2021г.

Декан строительного-технологического факультета

наименование факультета

подпись

М.А. Щебланова

расшифровка подписи

Исполнители:

должность

подпись

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

А.Н. Егоров

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись

Т.А. Лопатина

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 основы экосистемного анализа деятельности, связанной с использованием природных ресурсов, их добычи и воспроизводства, 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.11 Математика, Б1.Д.Б.15 Основы экономики и финансовой грамотности, Б1.Д.Б.22 Экология, Б1.Д.В.9 Основы рационального природопользования*

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*-2 Способен применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	ПК*-2-В-1 Использует широкий спектр обработки и анализа результатов, полученных с применением зоологических, цитологических, ботанических, экологических методов ПК*-2-В-2 Способен к анализу, оформлению и представлению результатов научно-исследовательской и профессиональной деятельности с учетом соответствующей нормативной документации	<b>Знать:</b> - приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок; - приемы анализа, оформления и представления результатов научно-исследовательской и профессиональной деятельности с учетом соответствующей нормативной документации. <b>Уметь:</b> - применять биометрические методы, базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		охраны живой природы в профессиональной и научно – исследовательской деятельности. <b>Владеть:</b> - широким спектром обработки и анализа результатов, полученных с применением зоологических, цитологических, ботанических, экологических методов; - приемами анализа, оформления и представления результатов научно-исследовательской и профессиональной деятельности с учетом соответствующей нормативной документации.

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>34,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям)	<b>109,75</b>	<b>109,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Предмет и задачи дисциплины.	14	2	-	-	12
2	Парадигма системности.	18	2	4	-	12
3	Экология биосферы (Вещественные, энергетические и информационные процессы в экосистемах).	16	2	2	-	12
4	Теоремы системной экологии.	16	2	2	-	12
5	Аутэкология и синэкология.	14	2	-	-	12
6	Устойчивость и стабильность экологических	14	2	-	-	12

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	систем.					
7	Надежность биосферы и техносфера.	14	2	-	-	12
8	Динамическое моделирование.	16	2	2	-	12
9	Биометрические методы прикладной экологии.	22	2	6	-	14
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	144	18	16		110

## 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.** Экология биосферы (Вещественные, энергетические и информационные процессы в экосистемах)

**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.Ердакову, Б.Я.Рябко).

**Раздел № 7 Надежность биосферы и техносфера.** Теоремы системной экологии. Теоремы, правила, законы экологии Н.Реймерса. Развитие представлений о ноосфере и техносфере. Их составляющие

**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 BASICA и Exell (программы «Vizon», «Грызуны»).

**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, неэнтропия, 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 Практические занятия (семинары)

№ ПЗ	№ раздела	Тема практических 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 Фишера.	4
		Итого:	16

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Николайкин, Н.Н. Экология: учебник [Текст] / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелихова.- 3-е изд., стереотип. - Москва : Дрофа, 2004. - 624 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 583-590 - ISBN 5-7107-8246-7.

2 Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 352 с.: табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00560-1. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436721>

### 5.2 Дополнительная литература

1 Реймерс, Н. Ф. Краткий словарь биологических терминов [Текст] : книга для учителя / Н. Ф. Реймерс .- 2-е изд. - Москва: Просвещение, 1995. - 368 с - ISBN 5-09-007386-4.

2 Шилов, И. А. Экология [Текст] : учебник / И. А. Шилов .- 4-е изд., стереотип.. – Москва : Высшая школа, 2003. - 512 с. : ил... - Библиогр.: с. 498-510 - ISBN 5-06-004158-1.

5 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>

6 Экологические основы природопользования [Текст] / Э.А. Арустамов; И.В.Левакова, Н.В.Баркалова. - Москва : Дашков и К, 2003. - 280с - ISBN 5-94798-165-3.

### 5.3 Периодические издания

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

## 5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.ict.edu.ru/> - ИКТ-Портал: Библиотека.

[https://bioumo.ru/links/?SECTION\\_ID=366](https://bioumo.ru/links/?SECTION_ID=366) - Федеральное УМО «Биологические науки».

<http://herzenlib.ru> - Центр экологической информации и культуры/ Рубрика «Экология».

<http://eco.rian.ru>, Национальный информационный портал <http://www.priroda.ru> .

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

1 Операционная система Microsoft Windows.

2 Microsoft Office.

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

4 <http://www.mnr.gov.ru/> - Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

5 <http://www.cellbiol.ru/> - Информационно-справочный ресурс по биологии.

6 <http://www.bioword.narod.ru/> - Биологический словарь онлайн.

7 <http://bio.niv.ru/> - Биология, экология, сельское хозяйство, геология, метеорология. Словари и энциклопедии.

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского 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.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, 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).

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

### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.