

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**

*«Б.1.В.ОД.18 Прикладная экология»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*06.03.01 Биология*

(код и наименование направления подготовки)

*Биоэкология*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академического бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

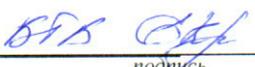
Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности  
наименование кафедры

протокол № 5 от "24" 01 2018г.

Первый заместитель директора по УР    
подпись расшифровка подписи

Исполнители:  
    
должность подпись расшифровка подписи

---

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
06.03.01 Биология    
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой    
личная подпись расшифровка подписи

© Криволапова Е.В., 2018  
© БГТИ(филиал)ОГУ, 2018

## 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 обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.6 Экономическая теория, Б.1.Б.12 Химия, Б.1.Б.14 Общая биология с основами экологии, Б.1.Б.22 Биохимия и молекулярная биология, Б.1.В.ОД.1 Введение в биотехнологию, Б.1.В.ОД.5 Организм и среда*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ДВ.9.1 Мониторинг и экологическая экспертиза*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основы общей, системной и прикладной экологии;</li><li>- биометрические методы системной экологии;</li><li>- основные типы экосистем;</li><li>- экологические основы рационального природопользования;</li><li>- нормативную и правовую базу ОВОС.</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять биометрические методы, базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы в профессиональной и научно – исследовательской деятельности.</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- базовыми представлениями о функционировании надорганизменных систем;</li><li>- навыками работы с информационными технологиями;</li><li>- приемами использования биометрических методов, базовых и теоретических знаний в профессиональной и научно – исследовательской деятельности.</li></ul>	ОПК-10 способность применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы
<p><b>Знать:</b></p>	ПК-1 способность

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>- возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения обработки экспериментальных данных биологических исследований.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- выполнять обработку и интерпретацию полученных научно-исследовательских результатов, используя современную аппаратуру и оборудование.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- принципами работы современной аппаратуры и оборудования;</p> <p>- навыками интерпретации и обоснования полученных научно-исследовательских результатов.</p>	эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>35,25</b>	<b>35,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
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; - подготовка к рубежному контролю)	<b>72,75</b>	<b>72,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

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.	12	2	-	-	10
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.	10	2	-	-	8
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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	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.** 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 системно-

го 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.