

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Б1.В.ДВ.08.01 Системная экология*

**Направление подготовки (специальность)** 05.03.06 Экология и природопользование

**Профиль подготовки (специализация)** Экология

**Квалификация выпускника** Бакалавр

**Форма обучения** очная

## 1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- рассмотреть базовые концепции системной экологии;
- изучить основные положения теории систем и их применение в области изучения экологических процессов;
- ознакомиться с важнейшими видами системного анализа в области экологических исследований;
- освоить методы системного анализа в области экологических исследований.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системная экология» относится к *вариативной* части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина является основополагающей, представлен в таблице 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-1	Математика, Инженерная биология Математическое моделирование в экологии
ПК-2	Химия, Общая экология, Источники загрязнения среды обитания, Прикладная экология, Методы экологических исследований, Геохимия окружающей среды, Экологическая химия, Математическое моделирование в экологии, Промышленная экология, Методы исследований и обработка информации в природопользовании, Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (практика по общей экологии), Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-2	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1 владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом эко-	Этап 1: Знания в области фундаментальных разделов математики, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	Этап 1: умения использовать знания в области фундаментальных разделов математики для анализа данных по экологии и природопользованию.	Этап 1: навыки применения математических методов в области системных экологических исследований.

логических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	Этап 2: Знания математического аппарата экологических наук, анализ данных по экологии и природопользованию	Этап 2: умения использовать математический аппарат экологических наук в области обработки экологической информации.	Этап 2: навыки использования математического аппарата экологических наук для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию
ПК-2 владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.	Этап 1: знания правил отбора проб, проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации.	Этап 1: умения проводить отбор проб и их последующий химико-аналитический анализ, геохимические исследования, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации.	Этап 1: навыки взятия проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации.
	Этап 2: знание методов составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.	Этап 2: Умение применять на практике методы составления экологических и техногенных карт, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.	Этап 2: навыки владения методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия.

#### 4. Объём дисциплины

Объём дисциплины «Системная экология» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов). Распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 –Распределение объема дисциплины  
по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 8	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	26		26	
2	Лабораторные работы (ЛР)	2		2	
3	Практические занятия (ПЗ)	24		24	
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)				
6	Рефераты (Р)		36		36
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		16		16
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)				
11	Промежуточная аттестация	4		4	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	Х	х	Экзамен	
13	Всего	56	52	56	52

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Введение в системную экологию</b>	<b>8</b>	<b>2</b>		<b>2</b>			<b>4</b>				<b>x</b>	ОПК-1 ПК-2
1.1.	Тема 1 Теоретические основы системной экологии	8	2		2			4				x	ОПК-1 ПК-2
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Системный анализ в экологических исследованиях</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>16</b>			<b>27</b>		<b>16</b>		<b>x</b>	ОПК-1
2.1.	Тема 2 Системный анализ в экологических исследованиях. Общие положения.	8	2	2				3		2		x	ОПК-1
2.2.	Тема 3 Основные типы системного анализа. Оценка биологического разнообразия экосистем	8	2		2			3		1		x	ОПК-1
2.3	Тема 4 Основные типы системного анализа. Оценка видового и экологического сходства сообществ.	8	2		2			3		1		x	ОПК-1
2.5	Тема 5 Основные типы системного анализа. Дисперсионный анализ в экологических исследованиях.	8	2		2			3		2		x	ОПК-1
2.6	Тема 6 Основные типы системного анализа. Корреляционный анализ в экологических исследованиях.	8	2		2			3		2			ОПК-1
2.7	Тема 7 Основные типы системного анализа. Регрессионный анализ в экологических исследованиях.	8	2		2			3		2			ОПК-1
2.8	Тема 8 Основные типы системного анализа. Регрессионный анализ в экологических исследованиях	8	2		2			3		2			ОПК-1
2.9	Тема 9 Основные типы системного анализа.	8	2		2			3		2			ОПК-1

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Экологическое моделирование												
2.10	Тема 10 Основные типы системного анализа. Экологическое прогнозирование	8	2		2			3		2			ОПК-1
3	<b>Раздел 3. Прикладные аспекты системной экологии</b>	<b>8</b>	<b>6</b>		<b>6</b>			<b>5</b>					<b>ОПК-1 ПК-2</b>
3.1	Тема 11 Модели глобального развития биосферы	8	2		2			2					ОПК-1 ПК-2
3.2	Тема 12 Модели глобального развития биосферы	8	2		2			2					ОПК-1 ПК-2
3.3	Тема 13 Методы системной экологии в области оценки состояния окружающей среды		2		2			1					ОПК-1 ПК-2
4	<b>Контактная работа</b>											x	x
5	<b>Самостоятельная работа</b>		<b>26</b>	<b>2</b>	<b>24</b>			<b>36</b>		<b>16</b>			x
6	<b>Объем дисциплины в семестре</b>											<b>2</b>	x
7	<b>Всего по дисциплине</b>	X	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>24</b>			<b>36</b>		<b>16</b>		<b>2</b>	x

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Теоретические основы системной экологии.	2
Л-2	Системный анализ в экологических исследованиях. Общие положения	2
Л-3	Основные типы системного анализа. Оценка биологического разнообразия экосистем.	2
Л-4	Основные типы системного анализа. Оценка видового и экологического сходства сообществ.	2
Л-5	Основные типы системного анализа. Дисперсионный анализ в экологических исследованиях.	2
Л-6	Основные типы системного анализа. Корреляционный анализ в экологических исследованиях.	2
Л-7	Основные типы системного анализа. Регрессионный анализ в экологических исследованиях (ч. 1)	2
Л-8	Основные типы системного анализа. Регрессионный анализ в экологических исследованиях (ч. 2)	2
Л-9	Основные типы системного анализа. Экологическое моделирование.	2
Л-10	Основные типы системного анализа. Экологическое прогнозирование.	2
Л-11	Модели глобального развития биосферы (часть 1).	2
Л-12	Модели глобального развития биосферы (часть 2).	2
Л-13	Методы системной экологии в области оценки состояния окружающей среды.	2
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>∑26</b>

### 5.2.2. – Лабораторные работы

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-3	Стандартные статистические показатели и правила их определения.	2
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>∑2</b>

### 5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Основные понятия и термины системной экологии.	2
ПЗ-2	Теоретические принципы системной экологии.	2
ПЗ-3	Анализ распределения данных экологических исследований.	2
ПЗ-4	Проверка статистических гипотез.	2
ПЗ-5	Оценка экологического разнообразия и сходства природных сообществ	2
ПЗ-6	Методы дисперсионного анализа в экологических исследованиях.	2
ПЗ-7	Методы корреляционного анализа в экологических исследованиях.	2

ПЗ-8	Коллоквиум № 1: «Основные типы системного анализа».	2
ПЗ-9	Методы регрессионного анализа в экологических исследованиях.	2
ПЗ-10	Методы экологического прогнозирования	2
ПЗ-11	Экологическое моделирование и прогнозирование в прикладных исследованиях	2
ПЗ-12	Коллоквиум № 2: «Экологическое моделирование и прогнозирование».	2
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>∑24</b>

#### **5.2.4 – Темы семинарских занятий - не предусмотрены**

#### **5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) - не предусмотрены**

#### **5.2.6 Темы рефератов**

1. Системная экология в системе современного естествознания.
2. Предмет, задачи и назначение системной экологии.
3. Основные принципы системной экологии.
4. Основные положения теории систем.
5. Классификация систем. Основные признаки экологических систем.
6. Системный анализ в экологических исследованиях.
7. Основные этапы системного анализа.
8. История развития системной экологии.
9. Предварительный анализ данных экологических исследований.
10. Стандартные статистические показатели.
11. Статистическое распределения данных. Основные типы статистических распределений.
12. Правила проверки статистических гипотез.
13. Видовое богатство и видовое разнообразие сообществ.
14. Видовое и экологическое сходство сообществ.
15. Дисперсионный анализ данных экологических исследований.
16. Методы дисперсионного анализа данных.
17. Корреляционный анализ данных экологических исследований.
18. Методы корреляционного анализа данных.
19. Регрессионный анализ данных экологических исследований.
20. Уравнения и графики регрессии.
21. Методы регрессионного анализа данных.
22. Экологическое моделирование.
23. Основные виды экологических моделей.
24. Методы экологического моделирования.
25. Экологическое прогнозирование.
26. Основные виды экологических прогнозов.
27. Методы моделирования и прогнозирования в области экологии и охраны окружающей среды.
28. Современные компьютерный технологии в области системной экологии.
29. Модели глобального развития биосферы.
30. Концепция устойчивого развития биосферы.

#### **5.2.7 Темы эссе - не предусмотрены**

#### **5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий - не предусмотрены**

#### **5.2.9 Вопросы для самостоятельного изучения**

№	Наименование вопроса	Объем,
---	----------------------	--------

п.п	Наименования темы		академи- ческие часы
1	Системный анализ в экологических исследованиях. Общие положения.	1. Понятия «система» и «системный анализ». Классификация систем. Основные признаки экологических систем. 2. Системный анализ в экологических исследованиях. Основные этапы системного анализа. 3. Системный подход в экологии.	2
2	Основные типы системного анализа. Оценка биологического разнообразия экосистем	1. Методы определения биологического разнообразия экосистем	1
3	Основные типы системного анализа. Оценка видового и экологического сходства сообществ.	1. Методы определения видового и экологического сходства сообществ.	1
4	Основные типы системного анализа. Дисперсионный анализ в экологических исследованиях.	1. Методы дисперсионного анализа экологических данных.	2
5	Основные типы системного анализа. Корреляционный анализ в экологических исследованиях.	1. Методы корреляционного анализа экологических данных.	2
6	Основные типы системного анализа. Регрессионный анализ в экологических исследованиях.	1. Методы регрессионного анализа экологических данных.	2
8	Основные типы системного анализа. Экологическое моделирование	1. Основные типы моделей в экологических исследованиях. 2. Методы экологического моделирования.	2
9	Основные типы системного анализа. Экологическое прогнозирование	1. Основные типы прогнозов в экологических исследованиях. 2. Методы экологического прогнозирования	2
<b>Итого по дисциплине</b>			<b>Σ16</b>

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Барабаш Н.В. Экология среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Барабаш, И.Н. Тихонова. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 139 с. — 2227-8397. — ЭБС «IPRbooks»

### 6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Прищеп Н.И. Экология с элементами «зеленой экономики» [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: «Государст-

венное и муниципальное управление», «Менеджмент», «Экономика», «Прикладная информатика», «Управление персоналом» / Н.И. Прищеп. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2017. — 347 с. — 2227-8397. — ЭБС «IPRbooks»

### 6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ;
- методические указания по выполнению практических (семинарских) работ.

### 6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельному изучению вопроса;
- методические рекомендации для студентов по выполнению реферата/эссе.

### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office.

### 6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://rucont.ru/>- ЭБС
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
4. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
5. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

### 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ**

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-3	Стандартные статистические показатели и правила их определения.	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной атте-	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор микроскопической техники, лабораторная посуда и инст-	Open Office

		станции	рументы, насос-пробоотборник, сито почвенное, метеоприборы. Стол островной физический.	
--	--	---------	--	--

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Разработал: \_\_\_\_\_ *Быстров И.В.*