

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.06.01 Математическое моделирование в экологии

Направление подготовки (специальность) 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки (специализация) Экология

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Математическое моделирование в экологии»

- сформировать у студентов способность конкретного математического мышления в области экологии.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование в экологии» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Математическое моделирование в экологии» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-1	Математика
ПК-2	Химия, Общая экология, Прикладная экология, Геохимия окружающей среды, Экологическая химия

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-1	Системная экология, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-2	Промышленная экология, Методы исследований и обработка информации в природопользовании, Системная экология, 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 планируемыми результатами 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 экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	Этап 1: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дифференциальные уравнения; функции комплексного переменного. Этап 2: вероятность и статистику; случайные процессы; методы сбора и обработки экспериментальных данных по экологии и природопользованию.	Этап 1: уметь решать практические задачи из изученных областей математики. Этап 2: анализировать собранные массовые статистические данные, давать общее описание фактов и объяснять закономерности, выявленные с помощью статистических методов.	Этап 1: навыками работы с информационно-поисковыми системами. Этап 2: основными приемами обработки экспериментальных данных и методами их интерпретации.

<p>ПК-2 владением методами отбора проб и проведения 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, формирование баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия</p>	<p>Этап 1: знать практическое применение неорганических веществ и химических технологий в быту, химической промышленности, сельскохозяйственном производстве. Этап 2: знать основные методики аналитических исследований биологических объектов.</p>	<p>Этап 1: уметь составлять уравнения молекулярных, ионных, окислительно-восстановительных реакций, производить вычисления по известным данным, решать задачи с производственным содержанием, составлять схемы, графики, производить лабораторные операции Этап 2: уметь осуществлять подбор химических методов качественного и количественного анализа для определения отдельных компонентов</p>	<p>Этап 1: владеть навыками в решении теоретических и практических проблем, связанных с использованием химических знаний в лабораторной, производственной практике и в быту. Этап 2: владеть навыками исследовательской работы.</p>
--	--	---	---

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Математическое моделирование в экологии» составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа), 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 № 3	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	16		16	
2	Лабораторные работы (ЛР)	32		32	
3	Практические занятия (ПЗ)				
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)				

6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		12		12
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		10		10
11	Промежуточная аттестация	2		2	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачет	
13	Всего	50	22	50	22

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 (эссе)	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
1.	Раздел 1 Основные статистические понятия и показатели изменчивости	3	6	12				x		4	3	x	ОПК-1; ПК-2
1.1.	Тема 1 Основные статистические понятия	3	2	4				x			1	x	ОПК-1; ПК-2
1.2.	Тема 2 Выборочные характеристики и показатели изменчивости	3	2	4				x			1	x	ОПК-1; ПК-2
1.3.	Тема 3 Точечные и интервальные оценки параметров	3	2	4				x		4	1	x	ОПК-1; ПК-2
2.	Раздел 2 Критерии проверки гипотез	3	4	10				x		4	3	x	ОПК-1; ПК-2
2.1.	Тема 4 Статистические гипотезы и критерии их проверки	3	2	6				x		4	3	x	ОПК-1; ПК-2
2.2.	Тема 5 Элементы корреляционного и регрессионного анализа	3	2	4				x				x	ОПК-1; ПК-2
3.	Раздел 3 Корреляция и регрессия. Элементы математического моделирования	3	6	10						4	4		ОПК-1; ПК-2
3.1.	Тема 6 Корреляция и регрессия, дисперсионный анализ	3	2	6				x			2	x	ОПК-1; ПК-2
3.2.	Тема 7 Математическое моделирование	3	4	4						4	2		ОПК-1; ПК-2
4.	Контактная работа	3	16	32				x				2	x
5.	Самостоятельная работа	3								12	10		x
6.	Объем дисциплины в семестре	3	16	32						12	10	2	x
7.	Всего по дисциплине		16	32						12	10	2	x

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Основные статистические понятия.	2
Л-2	Выборочные характеристики и показатели изменчивости.	2
Л-3	Точечные и интервальные оценки параметров.	2
Л-4	Статистические гипотезы и критерии их проверки	2
Л-5	Элементы корреляционного и регрессионного анализа.	2
Л-6	Корреляция и регрессия, дисперсионный анализ	2
Л-7-8	Математическое моделирование	4
Итого по дисциплине		$\Sigma 16$

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
ЛР-1-2	Основные статистические понятия.	4
ЛР-3-4	Выборочные характеристики и показатели изменчивости.	4
ЛР-5-6	Точечные и интервальные оценки параметров.	4
ЛР-7-9	Статистические гипотезы и критерии их проверки	6
ЛР-10-11	Элементы корреляционного и регрессионного анализа.	4
ЛР-12-14	Корреляция и регрессия, дисперсионный анализ	6
ЛР-15-16	Математическое моделирование	4
Итого по дисциплине		$\Sigma 32$

5.2.3 – Темы практических занятий – не предусмотрено

5.2.4 Темы семинарских занятий – не предусмотрены

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) – не предусмотрены

5.2.6 Темы рефератов – не предусмотрено

5.2.7 Темы эссе – не предусмотрены

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий – не предусмотрены

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Точечные и интервальные оценки параметров	Показатель точности. Понятие доверительного интервала и доверительной вероятности.	4
2.	Статистические гипотезы и критерии их проверки	Ошибки первого и второго рода.	4
3.	Математическое моделирование	Имитационное моделирование	4
Итого по дисциплине			$\Sigma 12$

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Саталкина Л.В. Математическое моделирование [Электронный ресурс] : задачи и методы механики. Учебное пособие / Л.В. Саталкина, В.Б. Пеньков. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 97 с. — 978-5-88247-584-9. — ЭБС «IPRbooks»

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

2. Поташев А.В. Интеграция математического моделирования и инновационных подходов к обучению в образовании [Электронный ресурс] : монография / А.В. Поташев, Е.В. Поташева, Д.Ю. Сулейманова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Русайнс, 2015. — 96 с. — 978-5-4365-0506-0. — ЭБС «IPRbooks»

6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ.

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

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

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

1. JoliTest (JTEditor, JTRun, TestRun).
2. 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://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.
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-1-2	Основные статистические понятия.	Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	JoliTest Open Office
ЛР-3-4	Выборочные характеристики и показатели изменчивости.	Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	JoliTest Open Office
ЛР-5-6	Точечные и интервальные оценки параметров.	Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	JoliTest Open Office
ЛР-7-9	Статистические гипотезы и критерии их проверки	Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	JoliTest Open Office

ЛР-10-11	Элементы корреляционного и регрессионного анализа.	Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	JoliTest Open Office
ЛР-12-14	Корреляция и регрессия, дисперсионный анализ	Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	JoliTest Open Office
ЛР-15-16	Математическое моделирование	Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование	JoliTest Open Office

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 ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Разработала: _____

Филиппова А.В.