

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Б1.Б.06 Математика и математические методы в биологии*

**Направление подготовки (специальность) 06.03.01. Биология**

**Профиль подготовки (специализация) Биоэкология**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Форма обучения *очная***

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математика и математические методы в биологии» являются:

- подготовка базы для изучения студентами прикладных дисциплин, овладение ими математического аппарата как инструмента познания, повышение их интеллектуального потенциала;

- расширение и углубление базовых знаний и навыков по вопросам выбора и применения математических и статистических методов обработки экспериментальных данных в биологии, что позволит выпускнику обладать универсальными и профессиональными компетенциями, способствующими его успешной профессиональной карьере.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика и математические методы в биологии» относится к *базовой* части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Математика и математические методы в биологии» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-1	Программа среднего (общего) образования
ПК-4	Программа среднего (общего) образования

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-1	Информатика и современные информационные технологии; ГИС в экологии и природопользовании; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-4	Оценка воздействия на среду обитания Компьютерные технологии в биологии Информационные технологии в биологии

## 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 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Этап 1: методы планирования эксперимента, методы вариационной статистики, методы обработки экспериментальных данных.	Этап 1: работать в качестве пользователя в статистических пакетах, самостоятельно формулировать задачи математической статистики и правильно применять различные статистические критерии.	Этап 1: параметрическими и непараметрическими методы оценки, сравнения и характеристики данных медико-биологических исследований, а также владеть приемами планирования эксперимента, а также применять эти методы к своим экспериментальным данным.
	Этап 2: методы математической статистики, корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализов, построения математических моделей	Этап 2: строить математические модели, получать закономерности исследуемых систем и прогнозировать дальнейшие эксперименты, применять теоретические знания в решении практических вопросов.	Этап 2: методами математическими знаниями и умело их использовать при выполнении курсовых, дипломных работ и в дальнейшей своей профессиональной деятельности. Понимать проблему взаимосвязи эмпирического и теоретического знания в биологии.
ПК-4 способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Этап 1: методы анализа, сравнения и распределения статистических данных.	Этап 1: с помощью первичного учета и отчетности, систематической регистрации и других специальных форм статистического наблюдения собирать массовые статистические данные.	Этап 1: экологических и математических знаний технологиями приобретения.
	Этап 2: основные виды математических моделей	Этап 2: делать выводы	Этап 2: технологиями использования и обновления экологических и математических

			знаний.
--	--	--	---------

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Математика и математические методы в биологии» составляет 4 зачетных единиц (144 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 № 1		Семестр № 2	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	32	х	14	х	18	х
2	Лабораторные работы (ЛР)	х	х	х	х	х	х
3	Практические занятия (ПЗ)	50	х	14	х	36	х
4	Семинары(С)	х	х	х	х	х	х
5	Курсовое проектирование (КП)						
6	Рефераты (Р)						
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)						
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	х	56	х	42	х	14
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		х		х	х	х
11	Промежуточная аттестация	6	х	2	х	4	х
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Зачет		Экзамен	
13	Всего	88	56	30	42	58	14

## 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.	<b>Раздел 1</b> Элементы векторного анализа и теории множеств	1	2	x	4	x	x	x		16		x	ОПК-1 ПК-4
1.1.	<b>Тема 1</b> Векторная алгебра	1	2	x	2	x	x	x				x	ОПК-1 ПК-4
1.2.	<b>Тема 2</b> Элементы векторного анализа и теории полей	1	x	x	x	x	x	x		8		x	ОПК-1 ПК-4
1.3.	<b>Тема 3</b> Элементы теории множеств	1	x	x	2	x	x	x		8		x	ОПК-1 ПК-4
2.	<b>Раздел 2</b> Элементы линейной алгебры	1	2	x	2	x	x	x		8		x	ОПК-1 ПК-4
2.1.	<b>Тема 4</b> Элементы линейной алгебры	1	2	x	2	x	x	x		8		x	ОПК-1 ПК-4
3.	<b>Раздел 3</b> Аналитическая геометрия на плоскости	1	2	x	2	x	x	x		6		x	ПК-4 ОПК-1
3.1.	<b>Тема 5</b> Аналитическая геометрия на плоскости	1	2	x	2	x	x	x		6		x	ОПК-1 ПК-4

№ 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
4.	<b>Раздел 4 Функции</b>	1	4	x	2	x	x	x		12		x	ОПК-1 ПК-4
4.1.	<b>Тема 6</b> Функция комплексного переменного	1	2	x	2	x	x	x		6		x	ОПК-1 ПК-4
4.2.	<b>Тема 7</b> Функция, способы задания	1	2	x	x	x	x	x				x	ОПК-1 ПК-4
5.	<b>Раздел 5 Дифференциальное исчисление</b>	1	4	x	4	x	x	x				x	ОПК-1 ПК-4
5.1.	<b>Тема 8</b> Теория пределов	1	2	x	2	x	x	x		4		x	ОПК-1 ПК-4
5.2.	<b>Тема 9</b> Производные и дифференциалы	1	2	x	2	x	x	x		2		x	ОПК-1 ПК-4
6.	<b>Контактная работа</b>	1	14	x	14	x	x	x				2	x
7.	<b>Самостоятельная работа</b>	1	x	x	x	x	x	x		42			x
8.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	1	14	x	14	x	x	x		42		2	x
9.	<b>Раздел 6 Интегральное исчисление</b>	2	6	x	10	x	x	x		6		x	ОПК-1 ПК-4
9.1.	<b>Тема 10</b> Интегралы: неопределенный, определенный и несобственный	2	2	x	4	x	x	x		2		x	ОПК-1 ПК-4
9.2.	<b>Тема 11</b> Элементы численных методов	2		x		x	x	...		4		...	ОПК-1 ПК-4
9.3.	<b>Тема 12</b> Теория рядов	2	2	x	2	x	x						ОПК-1 ПК-4
9.4.	<b>Тема 13</b>	2	2	x	4	x	x			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 (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
	Дифференциальные уравнения												ПК-4
10.	<b>Раздел 7</b> <b>Элементы теории вероятности и математической статистики</b>	2	<b>4</b>	x	<b>8</b>	x	x	x		<b>2</b>		x	ОПК-1 ПК-4
10.1.	<b>Тема 14</b> Элементы теории вероятности	2	2	x	4	x	x	x		2		x	ОПК-1 ПК-4
10.2.	<b>Тема 15</b> Элементы математической статистики	2	2	x	4	x	x	x				x	ОПК-1 ПК-4
11.	<b>Раздел 8</b> <b>Математические методы в биологии</b>	2	<b>8</b>	x	<b>18</b>	x	x	x		<b>4</b>		x	ОПК-1 ПК-4
11.1.	<b>Тема 16</b> Основные статистические понятия, выборочные характеристики показатели изменчивости	2	2	x	4	x	x	x		x		x	ОПК-1 ПК-4
11.2.	<b>Тема 17</b> Точечные и интервальные оценки параметров	2	2	x	4	x	x	x		2		x	ОПК-1 ПК-4
11.3.	<b>Тема 18</b> Статистические гипотезы и критерии проверки гипотез	2	2	x	6	x	x	x		2		x	ОПК-1 ПК-4
11.4.	<b>Тема 19</b> Элементы корреляционного и регрессионного анализа	2	2	x	4	x	x	x				x	ОПК-1 ПК-4
12.	<b>Контактная работа</b>	2		x		x	x	x		x			x
13.	<b>Самостоятельная работа</b>	2		x	x	x	x	x		x			x
14.	<b>Объем дисциплины в</b>	2	<b>18</b>	x	<b>36</b>	x	x	x		<b>14</b>		<b>4</b>	x

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	2	3	лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	14
	<b>семестре</b>												
15.	<b>Всего по дисциплине</b>		<b>32</b>	<b>x</b>	<b>50</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>		<b>56</b>		<b>6</b>	<b>x</b>



## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Векторная алгебра	2
Л-2	Элементы линейной алгебры	2
Л-3	Аналитическая геометрия на плоскости	2
Л-4	Функция комплексного переменного	2
Л-5	Функция, способы задания	2
Л-6	Теория пределов	2
Л-7	Производная и дифференциалы	2
Л-8	Интегралы: неопределенный, определенный и несобственный	2
Л-9	Теория рядов	2
Л-10	Дифференциальные уравнения	2
Л-11	Элементы теории вероятности	2
Л-12	Элементы математической статистики	2
Л-13	Основные статистические понятия, выборочные характеристики показатели изменчивости	2
Л-14	Точечные и интервальные оценки параметров	2
Л-15	Статистические гипотезы и критерии проверки гипотез	2
Л-16	Элементы корреляционного и регрессионного анализа	2
Итого по дисциплине		<b>Σ32</b>

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ - не предусмотрено РУП

### 5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Векторная алгебра	2
ПЗ-2	Элементы теории множеств	2
ПЗ-3	Элементы линейной алгебры	2
ПЗ-4	Аналитическая геометрия на плоскости	2
ПЗ-5	Функция комплексного переменного	2
ПЗ-6	Теория пределов	2
ПЗ-7	Производные и дифференциалы	2
ПЗ-8-9	Интегралы: неопределенный, определенный и несобственный	4
ПЗ-10	Теория рядов	2
ПЗ-11-12	Дифференциальные уравнения	4
ПЗ-13-14	Элементы теории вероятности	4
ПЗ-15-16	Элементы математической статистики	4
ПЗ-17-18	Основные статистические понятия, выборочные характеристики показатели изменчивости	4
ПЗ-19-20	Точечные и интервальные оценки параметров	4

ПЗ-21-22-23	Статистические гипотезы и критерии проверки гипотез	6
ПЗ-24-25	Элементы корреляционного и регрессионного анализа	4
Итого по дисциплине		$\Sigma 50$

**5.2.4 – Темы семинарских занятий - не предусмотрено**

**5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) - не предусмотрено**

**5.2.6 Темы рефератов - не предусмотрено**

**5.2.7 Темы эссе - не предусмотрено**

**5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий – не предусмотрено**

**5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения**

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Элементы векторного анализа и теории полей.	Понятие поля. Понятия стационарного, нестационарного, скалярного и векторного поля.	8
2.	Элементы теории множеств	Основные операции над множествами. Числовые множества.	8
3.	Элементы линейной алгебры	Операции над матрицами	8
4.	Аналитическая геометрия на плоскости	Примеры иллюстраций биологических процессов с помощью уравнений линий 2-го порядка	6
5.	Функция комплексного переменного	Кривые и области на комплексной плоскости.	6
6.	Теория пределов	Предел последовательности	4
7.	Производные и дифференциалы	Дифференциал и его геометрический смысл.	2
8.	Интегралы: неопределенный, определенный и несобственный	Основные свойства и оценки определенного интеграла	2
9.	Элементы численных методов	Метод наименьших квадратов (в случае линейной зависимости и в предположении что выравнивание осуществляется по параболе)	4
10.	Дифференциальные уравнения	Уравнения с разделяющимися переменными	2
11.	Элементы теории вероятности	Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	2
12.	Точечные и интервальные оценки параметров	Показатель точности. Понятие доверительного интервала и доверительной вероятности	2
13.	Статистические гипотезы и критерии проверки гипотез	Ошибки первого и второго рода.	2

Итого по дисциплине			Σ56

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

1. Грес П.В. Математика для бакалавров. Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.В. Грес. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2013. — 288 с.— ЭБС «IPRbooks»

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

1. Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2015. — 432 с.— ЭБС «IPRbooks»

### **6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- 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;

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

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

### **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

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

### **Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ (не предусмотрено РУП)**

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 представлен в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

Разработала:

*О.В.Краснова*