

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра педагогического образования

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б.1.Б.10 Математика»*

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

*Очно-заочная*

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

педагогического образования

наименование кафедры

протокол № 5 от "22" 01 2019г.

Первый заместитель директора по УР

подпись

расшифровка подписи

Е.В. Фролова

Исполнители:

ст.преподаватель

должность

подпись

расшифровка подписи

И.В. Балан

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

Т.А. Лопатина

© Балан И.В., 2019

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2019

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: ознакомление обучающихся с основными идеями и понятиями высшей математики; формирование у обучающихся знаний и умений применять математические методы в биологии и экологии; ознакомление обучающегося с проблемой выбора и применения математических и статистических методов обработки экспериментальных данных в биологии.

### **Задачи:**

- изучение основных понятий и разделов математики;
- овладение студентами навыками самостоятельно изучать учебную и специальную литературу по биологии, биоэкологии, содержащую математические факты и результаты;
- создание теоретической основы для успешного изучения дисциплин, использующих математические методы и модели.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.6 Экономическая теория, Б.1.Б.11 Физика, Б.1.Б.12 Химия, Б.1.В.ДВ.4.2 Микология и фитопатология*

## 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><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные математические понятия, определения, теоремы и методы, формирующие общую математическую подготовку и развивающие абстрактное, логическое и творческое мышление;</li><li>- основные виды математических моделей, их свойства, методы численной реализации и анализа;</li><li>- современные подходы в реализации стандартных задач профессиональной деятельности на основе навыков работы с современной аппаратурой</li></ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- формулировать задачу и находить соответствующий алгоритм и метод ее решения, самостоятельно изучать учебную и научную литературу, содержащую математические факты и результаты экспериментальных исследований;</li><li>- приобретать новые математические знания, используя современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях.</li></ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- математическими приемами и современными экспериментальными методами решения типовых и прикладных задач;</li><li>- навыками работы с современной аппаратурой как средством получения информации</li></ul>	<p>ОПК-6 способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой</p>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>35,25</b>	<b>69,5</b>
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - самостоятельное изучение тем разделов (элементы теории множеств, кривые и поверхности второго порядка, комплексные числа, полярные и сферические координаты, ряды); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям)	<b>109,75</b>	<b>72,75</b>	<b>182,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Определители и матрицы	28	2	4		22
2	Аналитическая геометрия	28	4	2		22
3	Введение в математический анализ	30	4	4		22
4	Дифференциальное исчисление	30	4	4		22
5	Интегральное исчисление	28	4	2		22
	Итого:	144	18	16		110

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Интегральное исчисление	20	2	4		14
6	Дифференциальные уравнения	30	6	4		20
7	Элементы теории вероятностей	30	6	4		20
8	Элементы математической статистики	28	4	4		20
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	252	36	32		184

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел № 1 Матрицы и определители

Понятие матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Определителя  $n$ -го порядка. Свойства и методы вычисления определителей  $n$ -го порядка. Обратная матрица. Матричные уравнения. Ранг матрицы. Виды систем линейных уравнений. Решение невырожденных систем методом Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса. Решение произвольных систем (прикладные задачи биологии). Теорема Кронекера-Капелли. Системы линейных однородных и неоднородных уравнений, построение общего решения.

### Раздел № 2 Аналитическая геометрия

Множество векторов в  $R^2$  и  $R^3$ . Линейные операции над векторами. Базис в пространстве. Координаты вектора в базисе. Скалярное и векторное произведения векторов. Смешанное произведение трех векторов и его геометрический смысл. Плоскость и прямая в пространстве  $R^3$ .

### Раздел № 3 Введение в математический анализ

Функции одной переменной. Числовая последовательность. Сходимость числовой последовательности. Предел функции в точке. Бесконечно малые функции и их свойства. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва функции. Локальные и глобальные свойства непрерывных функций.

Производная функции в точке, ее геометрический и физический смыслы. Правила и формулы для нахождения производных. Производные сложной, обратной и неявной функций. Дифференцируемость функции в точке, понятие дифференциала, необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья. Полное исследование функции и построение ее графика.

### Раздел № 4 Дифференциальное исчисление

Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные и дифференцируемость, дифференциал функции. Необходимое условие дифференцируемости, достаточное условие дифференцируемости функции нескольких переменных. Экстремумы функции нескольких переменных.

### Раздел № 5 Интегральное исчисление

Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница. Методы вычисления. Несобственные интегралы 1 и 2 рода, их вычисление. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.

### Раздел № 6 Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения, основные понятия. Задача Коши. Интегрирование дифференциальных уравнений 1-го порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные уравнения, уравнения Бернулли). Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения 2-го порядка. Применение дифференциальных уравнений в естествознании.

### Раздел № 7 Элементы теории вероятностей

Случайное событие, его частота и вероятность. Геометрическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Законы распределения случайных величин.

### Раздел № 8 Элементы математической статистики

Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения. Точность оценки, доверительная ве-

роятность, доверительный интервал. Характеристики вариационного ряда. Статистическая гипотеза. Проверка статистических гипотез. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционная таблица. Коэффициент корреляции. Применение теории статистики в естествознании

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Матрицы, операции над матрицами. Вычисление определителей 3-го порядка методом треугольников. Ранг матрицы.	2
2	1	Исследование систем линейных уравнений на совместность. Решение систем линейных уравнений: метод Гаусса, правило Крамера, метод обратной матрицы.	2
3	2	Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов: определения, свойства, формулы для вычисления, приложения.	2
4	3	Предел последовательности. Первый и второй замечательные пределы. Предел числовой функции. Порядок бесконечно малой функции. Односторонние пределы. Основные эквивалентности бесконечно малых.	2
5	3	Непрерывность функции. Вычисление производной функции с помощью правил дифференцирования. Производная степенно-показательной функции. Точки разрыва. Их классификация. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя	2
6	4	Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций: монотонность, экстремумы, выпуклость, вогнутость, точки перегиба, асимптоты. Полное исследование функции и построение ее графика.	2
7	4	Область определения функции многих переменных; ее предел и непрерывность. Частные производные. Дифференцирование сложной функции. Экстремумы функций нескольких переменных.	2
8	5	Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Метод замены переменной. Интегрирование по частям.	2
9	5	Вычисление определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические приложения определенного интеграла.	2
10	5	Методы интегрирования в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.	2
11	6	Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения.	2
12	6	Дифференциальные уравнения первого порядка: линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	2
13	7	Элементы комбинаторики. Применение теорем сложения и умножения при решении задач. Решение задач на формулу полной вероятности и формулу Байеса. Схема Бернулли.	2
14	7	Случайная величина и закон ее распределения	2
15	8	Определение характеристик случайных величин на основе опытных данных	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
16	8	Выборочное уравнение регрессии. Корреляционная таблица. Выбор вида уравнения регрессии	2
		Итого:	32

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Кундышева, Е.С. Математика [Электронный ресурс]: учебник / Е.С. Кундышева. - 4-е изд. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. - 562 с.: табл., граф., схем., ил. - Библиогр.: с. 552-553 - ISBN 978-5-394-02261-6. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452840>

2 Балдин, К.В. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2017. - 361 с. : табл., граф., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-0299-4. – - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>

### 5.2 Дополнительная литература

1 Балдин, К.В. Высшая математика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 361 с. : табл., граф., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-0299-4 ; - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>

2 Кузнецов, Б.Т. Математика : учебник [Электронный ресурс]. / Б.Т. Кузнецов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 719 с. : ил., табл., граф. - (Высшее профессиональное образование: Экономика и управление). - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00754-X. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717>

3 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>

4 Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: курс лекций : [16+] / авт.-сост. Е.О. Тарасенко, И.В. Зайцева, П.К. Корнеев, А.В. Гладков и др. – Ставрополь : СКФУ, 2018. – 229 с. : ил. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562680>

### 5.3 Периодические издания

Высшее образование в России: журнал. - Москва : Московский гос. университет печати им.И.Федорова.

### 5.4 Интернет-ресурсы

5 <http://www.exponenta.ru> – Exponenta.ru – образовательный математический веб-сайт.

6 <http://www.artspb.com> .- ARTSPB.COM. Образовательный портал: математика, кибернетика и программирование.

7 <https://www.coursera.org/learn/algebra-lineynaya> – «Coursera», MOOK: «Линейная алгебра».

8 <https://www.coursera.org/learn/matematika-dlya-vseh> – «Coursera», MOOK: «Математика для всех».

9 <https://www.coursera.org/learn/probability-theory-basics> – «Coursera», MOOK: «Теория вероятностей для начинающих»

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные

- Microsoft Office
- Операционная система Windows
- <https://rupto.ru/ru>. – Федеральная служба по интеллектуальной собственности
- <http://www.edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»
- <https://www.minobrnauki.gov.ru/> – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
- СПС «КонсультантПлюс»
- Яндекс браузер

### **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 промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.