

Минобрнауки России

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

Кафедра педагогического образования

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.Б.11 Математика»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*06.03.01 Биология*

(код и наименование направления подготовки)

*Биоэкология*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.11 Математика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

педагогического образования

наименование кафедры

протокол № 6 от "28" 01 2022г.

Декан факультета  
экономики и права

наименование

подпись

О.Н. Григорьева

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

О.А. Степунина

расшифровка подписи

старший преподаватель

должность

подпись

И.В. Балан

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора  
по НМР

личная подпись

М.А. Зорина

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
06.03.01 Биология

код наименование

личная подпись

А.Н. Егоров

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от кафедры  
педагогического образования

личная подпись

расшифровка подписи

И.В. Балан

© Балан И.В., 2022  
© Степунина О.А., 2022  
© БГТИ (ф) ОГУ, 2022

## 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 Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Основы экономики и финансовой грамотности, Б1.Д.В.9 Основы рационального природопользования, Б1.Д.В.Э.8.1 Прикладная экология*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6-В-1 Формулирует основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований ОПК-6-В-2 Использует навыки лабораторной работы и методы химии, физики, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности ОПК-6-В-3 Применяет методы статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> – основные математические понятия, определения, теоремы и методы, формирующие общую математическую подготовку и развивающие абстрактное, логическое и творческое мышление; – основные виды математических моделей, их свойства, методы численной реализации и анализа; – современные подходы в реализации стандартных задач профессиональной деятельности на основе навыков работы с современной аппаратурой <b>Уметь:</b> – формулировать задачу и находить соответствующий алгоритм и метод ее решения, самостоятельно изучать учебную и научную литературу, содержащую математические

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>факты и результаты экспериментальных исследований;</p> <p>- приобретать новые математические знания, используя современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- математическими приемами и современными экспериментальными методами решения типовых и прикладных задач;</p> <p>- навыками работы с современной аппаратурой как средством получения информации</p>

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>44,25</b>	<b>44,25</b>
Лекции (Л)	28	28
Практические занятия (ПЗ)	16	16
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>63,75</b>	<b>63,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	18	4	4		10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Введение в математический анализ	20	6	2		12
3	Дифференциальное и интегральное исчисление	24	6	4		14
4	Дифференциальные уравнения	22	6	2		14
5	Элементы теории вероятностей и математической статистики	24	6	4		14
	Итого:	108	28	16		64
	Всего:	108	28	16		64

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел № 1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия

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. 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 № 2 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 № 3 Дифференциальное и интегральное 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. 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 № 4 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 № 5 Элементы теории вероятностей и математической статистики

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. 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 вероятность, 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	Исследование систем линейных уравнений на совместность. Решение систем линейных уравнений: метод Гаусса, правило Крамера, метод обратной матрицы.	2
2	1	Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов: определения, свойства, формулы для вычисления, приложения	2
3	2	Непрерывность функции. Вычисление производной функции с помощью правил дифференцирования. Производная степенно-показательной функции. Точки разрыва. Их классификация. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя	2
4	3	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
5	3	Вычисление определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические приложения определенного интеграла.	2
6	4	Применение дифференциальных уравнений первого порядка для решения прикладных задач	2
7	5	Определение характеристик случайных величин на основе опытных данных	2
8	5	Математическое моделирование в биологии	2
		Итого:	16

## 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>

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

2 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>

3 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>

4 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>

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

- 1 <http://www.exponenta.ru>. – Exponenta.ru – образовательный математический веб-сайт.
- 2 <http://www.artspb.com>. – ARTSPB.COM. Образовательный портал: математика, кибернетика и программирование.
- 3 <https://www.coursera.org/learn/algebra-lineynaya>. – «Coursera», MOOK: «Линейная алгебра».
- 4 <https://www.coursera.org/learn/matematika-dlya-vseh>. – «Coursera», MOOK: «Математика для всех».
- 5 <https://www.coursera.org/learn/probability-theory-basics>. – «Coursera», MOOK: «Теория вероятностей для начинающих»

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

- Microsoft Office
- Операционная система Windows
- Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- <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
- <http://www.exponenta.ru> – «Образовательный математический сайт Exponenta.ru»

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: учебно-методический комплекс по дисциплине «Математика», технические средства обучения и звуковые технические средства обучения (компьютер, технические средства контроля в веб-приложении), слайды по дисциплине «Математика».

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.