

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

Очная

Год набора 2020

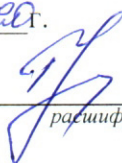
Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры педагогического образования

наименование кафедры

протокол № 6 от "10" 01 2020г.

Декан факультета экономики и права

подпись



расшифровка подписи

О.Н. Григорьева

Исполнители:

должность



подпись



расшифровка подписи

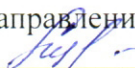
СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология

код наименование

личная подпись

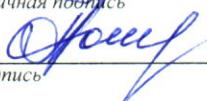


М.А. Щебланова

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись



Т.А. Лопатина

расшифровка подписи

© Шабалина Л.Г. , 2020

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2020

## 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> | ОПК-6 способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

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

| Вид работы   | Трудоемкость,<br>академических часов |                |              |
|--|--------------------------------------|----------------|--------------|
|  | 1 семестр                            | 2 семестр      | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>  | <b>108</b>                           | <b>144</b>     | <b>252</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>  | <b>50,25</b>                         | <b>35,25</b>   | <b>85,5</b>  |
| Лекции (Л)   | 34                                   | 18             | 52           |
| Практические занятия (ПЗ)  | 16                                   | 16             | 32           |
| Консультации   |                                      | 1              | 1            |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)  | 0,25                                 | 0,25           | 0,5          |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- самостоятельное изучение тем разделов (элементы теории множеств, кривые и поверхности второго порядка, комплексные числа, полярные и сферические координаты, ряды);<br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;<br>- подготовка к практическим занятиям;<br>- подготовка к рубежному контролю) | <b>57,75</b>                         | <b>108,75</b>  | <b>166,5</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           | 20               | 6                 | 4  |    | 10             |
| 2         | Аналитическая геометрия          | 20               | 6                 | 2  |    | 12             |
| 3         | Введение в математический анализ | 20               | 6                 | 4  |    | 10             |
| 4         | Дифференциальное исчисление      | 26               | 8                 | 4  |    | 14             |
| 5         | Интегральное исчисление          | 22               | 8                 | 2  |    | 12             |
|           | Итого:                           | 108              | 34                | 16 |    | 58             |

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

| № раздела | Наименование разделов              | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                    | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                    |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 5         | Интегральное исчисление            | 26               | 2                 | 4  |    | 20             |
| 6         | Дифференциальные уравнения         | 36               | 6                 | 4  |    | 26             |
| 7         | Элементы теории вероятностей       | 40               | 6                 | 4  |    | 30             |
| 8         | Элементы математической статистики | 42               | 4                 | 4  |    | 34             |
|           | Итого:                             | 144              | 18                | 16 |    | 110            |
|           | Всего:                             | 252              | 52                | 32 |    | 168            |

## 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 Лопиталя. 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  | 2            |

| № занятия | № раздела | Тема  | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
|           |           | опытных данных  |              |
| 16        | 8         | Выборочное уравнение регрессии. Корреляционная таблица.<br>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>

### 5.3 Периодические издания

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

### 5.4 Интернет-ресурсы

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

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

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

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

8 <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 современных информационных технологий

- 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.