

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика»

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины (модуля):

- формирование у обучающихся навыков использования математического аппарата и основных методов математического исследования в профессиональной деятельности;
- развитие логического мышления;
- формирование цельного научного мировоззрения, включающего математику как неотъемлемую часть культуры.

Задачи дисциплины (модуля):

- дать каждому обучающемуся углубленное ознакомление с теоретическими основами высшей математики и методами математического анализа в соответствии с требованиями, предъявляемыми к высшим учебным заведениям биологического профиля;
- формирование умений и навыков работы с математическим аппаратом, умений решать прикладные задачи с помощью математических методов;

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части учебного плана ОПОП по специальности 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата) и осваивается:

- по очной форме обучения в 1 и 2 семестрах,

## 3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций, согласно ФГОС ВО по направлению 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата).

**УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

## 4. Содержание (темы) дисциплины:

### РАЗДЕЛ 1. ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ

#### 1. Матрицы. Системы $n$ линейных алгебраических уравнений

Матрицы. Элементарные преобразования над матрицами. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, умножение матриц. Единичная матрица. Обратная матрица.

Определитель матрицы. Определитель 2-го и 3-го порядка. Определители  $n$ -го порядка. Свойства определителей. Правила вычисления определителей. Минор. Алгебраическое дополнение элемента.

Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы.

Системы  $n$  линейных алгебраических уравнений. Методы решения систем  $n$  линейных алгебраических уравнений: матричный метод, метод Гаусса. Решение систем  $n$  линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера.

#### 2. Вектор на плоскости и в пространстве

Вектор. Классификация векторов. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Декартовы координаты векторов и точек. Полярные координаты. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Угол между векторами. Векторное и смешанное произведения векторов, их основные свойства и геометрический смысл.

### **3. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка**

Прямая на плоскости. Уравнение прямой при различных параметрах ее задания. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Прямая и плоскость в пространстве. Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.

Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Числовые характеристики кривых.

## **РАЗДЕЛ 2. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ**

### **1. Функция и ее свойства. Предел функции. Непрерывность функции**

Понятие функции. Свойства функций: область определения, множество значений, четность, периодичность, монотонность. Элементарные функции и их графики.

Понятие предела функции. Геометрический смысл предела. Односторонние пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые величины, их свойства. Основные теоремы о пределах. Непрерывность функции. Точки разрыва. Раскрытие неопределенностей вида  $\left[\frac{0}{0}\right], \left[\frac{\infty}{\infty}\right], [\infty - \infty], [1^\infty]$  Первый замечательный предел.

### **2. Производная функции. Таблица основных производных. Правила дифференцирования**

Задачи, приводящие к понятию производной. Производная и дифференциал функции одной переменной. Правила дифференцирования.

Таблица производных. Производная алгебраических функций, логарифмической и показательной функции, тригонометрических и обратных тригонометрических функций. Производная сложной функции. Производная высших порядков.

### **3. Приложения производной**

Геометрический и физический смысл производной. Производная в биологии и химии. Правило Лопиталя.

Приложение производной к исследованию функции на монотонность. Промежутки возрастания и убывания функции. Точки экстремума. Экстремум функции. Направление вогнутости кривой. Точки перегиба. Асимптоты кривой. Схема исследования функции и построения графика.

## **РАЗДЕЛ 3. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ**

### **1. Понятие функции нескольких переменных. Частные производные**

Понятие функции нескольких независимых переменных. Функция двух независимых переменных. Непрерывность функции двух переменных.

Частные производные первого и второго порядка. Полный дифференциал.

### **2. Дифференцирование сложной функции. Экстремум функции двух переменных**

Производная и дифференциал сложной функции.

Задачи, приводящие к понятию экстремума функции. Экстремум функции двух

независимых переменных. Применение теории экстремума функции двух независимых переменных к задачам биологического характера.

Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.

## РАЗДЕЛ 4. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ

### 1. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования

Понятие первообразной. Неопределенный интеграл. Геометрическая интерпретация неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.

Методы интегрирования. Непосредственное интегрирование. Метод подстановки.

Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование по частям.

### 2. Определенный интеграл

Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле.

Вычисление площади плоской фигуры. Криволинейная трапеция.

Приложение определенного интеграла в геометрии, физике, химии, биологии.

## РАЗДЕЛ 5. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

### 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения 1-го порядка

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. Общее и частное решение. Задача Коши. Геометрический смысл решения дифференциального уравнения.

Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.

Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Бернулли. Метод вариации произвольной постоянной.

### 2. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Простейшие дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка, допускающие понижение порядка.

Применение дифференциальных уравнений в биологии и химии. Решение задач.

## РАЗДЕЛ 6. РЯДЫ

### 1. Числовые ряды

Понятие о числовых рядах. Сумма ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды.

Необходимый признак сходимости знакоположительного ряда. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов

### 2. Функциональные ряды

Понятие функционального ряда. Степенные ряды, их классификация и свойства. Область сходимости функционального ряда. Формула для вычисления радиуса сходимости.

Ряд Тейлора и Маклорена. Приближенные вычисления с помощью рядов Тейлора. Представление решения ДУ в виде степенного ряда.

Понятие о рядах Фурье. Теорема Дирихле о представлении функции в виде ряда Фурье. Нахождение суммы числового ряда с помощью разложения функции в ряд Фурье.