

## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО ДИСЦИПЛИНЕ МАТЕМАТИКА

### 1. Основные математические понятия и факты

#### АРИФМЕТИКА, АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА

Натуральные числа ( $N$ ). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.

Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.

Целые числа ( $Z$ ). Рациональные числа ( $Q$ ), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.

Действительные числа ( $K$ ), их представление в виде десятичных дробей. Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.

Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.

Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.

Логарифмы и их свойства.

Одночлен и многочлен.

Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена..

Понятие функции. Способы задания функции. Область определения. Множество значений функции.

График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность.

Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Определение и основные свойства функций: линейной  $y = kx + b$ , квадратичной  $y = ax^2 + bx + c$ , степенной  $y = ax^n$  ( $n \in N$ ),  $y = k/x$ , показательной  $y = a^x$ , логарифмической  $y = \log_a x$ , тригонометрических:  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ , арифметического корня  $y = \sqrt{x}$ .

Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.

Неравенства. Решение неравенств. Понятие о равносильных неравенствах.

Системы уравнений и неравенств. Решения системы.

Арифметическая и геометрическая прогрессия. Формула  $n$ -го члена и суммы  $n$  первых членов арифметической и геометрической прогрессий.

Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).

Преобразование в произведение  $\sin(\alpha) \pm \sin(\beta)$ ,  $\cos(\alpha) \pm \cos(\beta)$ .

Определение производной. Ее физический и геометрический смысл. Производные функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = a^x$ ,  $y = x^n$  ( $n \in N$ ).

#### ГЕОМЕТРИЯ

Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Параллельные прямые. Окружность, круг.

Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразование подобия и его свойства.

Векторы. Операции над векторами.  
Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.  
Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.  
Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.  
Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.  
Центральные и вписанные углы.  
Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.  
Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла.  
Площадь круга и площадь сектора.  
Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.  
Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.  
Параллельность прямой и плоскости.  
Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.  
Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.  
Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамиды. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды..  
Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара.  
Плоскость, касательная к сфере.  
Формула объема параллелепипеда.  
Формула площади поверхности и объема призмы.  
Формула площади поверхности и объема пирамиды.  
Формула площади поверхности и объема цилиндра.  
Формула площади поверхности и объема конуса.  
Формула объема шара и его частей.  
Формула площади сферы.

## 2. Основные формулы и теоремы

### АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА

Свойства функции  $y = kx + b$  и её график.  
Свойства функции  $y = k/x$  и её график.  
Свойства функции  $y = ax^2 + bx + c$  и её график.  
Формула корней квадратного уравнения. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.  
Свойства числовых неравенств.  
Логарифм произведения, степени, частного.  
Определение и свойства функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$  и их графики.  
Определение и свойства функции  $y = \operatorname{tg} x$  и её график.  
Решение уравнений вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ .  
Формулы приведения.  
Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.  
Тригонометрические функции двойного аргумента.  
Производная суммы двух функций.

### ГЕОМЕТРИЯ

Свойства равнобедренного треугольника.  
Свойство точек, равноудаленных от концов отрезка.  
Признаки параллельности прямых.

Сумма углов треугольника. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника.  
Признаки параллелограмма.  
Окружность, описанная около треугольника.  
Окружность, вписанная в треугольник.  
Касательная к окружности и ее свойство.  
Измерение угла, вписанного в окружность.  
Признаки подобия треугольников.  
Теорема Пифагора.  
Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.  
Формула расстояния между двумя точками плоскости.  
Уравнение окружности.  
Признак параллельности прямой и плоскости.  
Признак параллельности плоскостей.  
Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.  
Перпендикулярность двух плоскостей.  
Теоремы о перпендикулярности и параллельности двух плоскостей.  
Теорема о трех перпендикулярах.

### **3. Основные умения и навыки**

#### **Абитуриент должен уметь:**

Производить арифметические действия над числами, заданными в виде обыкновенных и десятичных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений; пользоваться калькуляторами или таблицами для вычислений.  
Проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.  
Строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций.  
Решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним. Сюда, в частности, относятся простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.  
Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений.  
Изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости.  
Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии применять при решении геометрических задач.  
Проводить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций.  
Пользоваться понятием производной при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы и при построении графиков функций.

Председатель предметной комиссии по математике