

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

для абитуриентов, поступающих
в ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА в 2025 году

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 (R), 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, 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. Необходимое условие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Определение и основные свойства функций: линейной, квадратичной $y = ax^2 + bx + c$, степенной $y = ax^n$ ($n \in N$), $y = k/x$, показательной $y = a^x$, $a > 0$, логарифмической, тригонометрических функций ($y = \sin x$, $y = \cos x$; $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$), арифметического корня $y = \sqrt[n]{x}$.

Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.

Неравенства. Решения неравенства. Понятие о равносильных неравенствах.

Система уравнений и неравенств. Решения системы.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n -го члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии. Формула n -го члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии.

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

Преобразование в произведение сумм $\sin \alpha \pm \cos \beta$; $\cos \alpha \pm \cos \beta$.

Определение производной. Ее физический и геометрический смысл.

Производные функций $y = \sin x$, $y = \cos x$; $y = \operatorname{tg} x$; $y = a^x$; $y = a x^n$ ($n \in N$), $y = \ln x$.

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

Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразования 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.

Четырехугольник: 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, 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 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.

2. Основные формулы и теоремы

Алгебра и начала анализа

Свойства функции $y = kx + b$ и ее график.

Свойства функции $y = k/x$ и ее график.

Свойства функции $y = ax^2 + bx + c$ и ее график.

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 ее график.

Определение и свойства функции $y = \operatorname{ctg} x$ и ее 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.

Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.

Признаки параллельности прямых.

Сумма углов треугольника. Сумма внешних углов выпуклого многоугольника.

Признаки параллелограмма, его свойства.

Окружность, описанная около треугольника.

Окружность, вписанная в треугольник.

Касательная к окружности и ее свойства.
 Величина угла, вписанного в окружность.
 Признаки подобия треугольника.
 Теорема Пифагора.
 Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.
 Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.
 Признак параллельности прямой и плоскости.
 Признак параллельности плоскостей.
 Теорема перпендикулярности прямой и плоскости.
 Перпендикулярность двух плоскостей.

3. Примерные тестовые задания

1. Найдите значение выражения: $\sqrt{\sqrt[3]{2^6 \cdot 6^{12}}}$.
 1) 12 2) 104 3) 24 4) 288 5) 72

2. Упростите:

$$\frac{a^2 - 2ab + b^2 - 25}{a - b + 5}$$

- 1) $a + b - 5$ 2) $a + b + 5$ 3) $b + 5 - a$ 4) $b - a + 5$ 5) $a - b - 5$

3. Дано уравнение: $x^2 - 11x + 1 = 0$. Найдите сумму квадратов его корней.
 1) 101 2) 205 3) 123 4) 136 5) 119

4. Решите неравенство:

$$\frac{3 - 5x}{5x + 1} \leq -2.$$

- 1) $(-\infty; -1) \cup (-\frac{1}{5}; +\infty)$ 2) $(-1; -\frac{1}{5})$ 3) $(-\infty; -1]$ 4) $[-1; -\frac{1}{5}]$ 5) $[-1; -\frac{1}{5})$

5. Для приготовления вишневого варенья на 1 кг вишни нужно 1,5 кг сахара. Сколько килограммовых упаковок сахара нужно купить, чтобы сварить варенье из 27 кг вишни?

- 1) 40 2) 41 3) 54 4) 14 5) 42

6. Дано: $\cos \alpha = \frac{3}{5}$, $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$. Вычислите: $2 \operatorname{tg} \alpha + \sin \alpha$.

- 1) $2\frac{4}{5}$ 2) $3\frac{7}{15}$ 3) $2\frac{3}{10}$ 4) $5\frac{3}{5}$ 5) $\frac{7}{10}$

7. Найдите область значений функции:

$$y = 2 - \sin^2 x.$$

- 1) $[1; 3]$ 2) $[1; 2]$ 3) $(0; 3]$ 4) $[0; 1]$ 5) $[1; 3)$

8. Найдите значение производной функции $f(x) = \operatorname{tg}^2 x - \frac{1}{x} + 1$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{3}$.

9. Решите уравнение: $27^x - 13 \cdot 9^x + 13 \cdot 3^{x+1} - 27 = 0$.

10. Основание пирамиды – квадрат, сторона которого равна 3. Каждая боковая грань наклонена к плоскости основания под углом, тангенс которого равен $\frac{4}{3}$. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.