

## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ.

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа предназначена для абитуриентов, поступающих в ГИЭИ (филиал) ИжГТУ (заочное отделение) и состоит из трех частей.

В первой части приводятся разделы программы школьного курса математики, которые необходимы для успешной сдачи вступительного экзамена.

Во второй части указаны основные умения и навыки абитуриента.

В третьей части приведены тренировочные задания с ответами. Требования к оформлению задач в экзаменационных работах не отличаются от требований, которые предъявляются в школе.

Данная программа может быть использована как для самостоятельной подготовки к экзамену, так и при проведении подготовительных курсов по дисциплине.

### 1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ АБИТУРИЕНТА.

#### **Арифметика, алгебра и начала анализа.**

Натуральные числа. Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.

Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10, 25.

Отношения и пропорции. Проценты.

Рациональные и иррациональные числа.

Числовая прямая. Модуль действительного числа, его свойства.

Степени и корни. Свойства.

Числовые выражения. Выражения с переменными. Равенства. Тожественно равные выражения. Формулы сокращенного умножения.

Одночлен и многочлен. Разложение многочлена на множители.

Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента. Основные тригонометрические формулы.

Логарифм, свойства логарифма. Преобразование логарифмических выражений.

Уравнения. Корни уравнения. Равносильные уравнения.

Решение различных уравнений: линейных, квадратных, рациональных, тригонометрических, показательных, логарифмических.

Неравенства. Множество решений неравенства. Равносильные неравенства.

Решение различных неравенств.

Системы уравнений и неравенств. Решения системы. Равносильные системы.

Понятие функции. Способы задания функции. Область определения и множество значений функции.

Возрастание и убывание функции. Периодичность. Четность и нечетность. Ограниченность.

График функции. Преобразования графиков функций.

Понятие функции, обратной данной. Свойство графиков взаимно обратных функций.

Свойства и графики основных элементарных функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной, степенной, показательной, логарифмической, тригонометрических.

Числовые последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии.

Понятие производной. Ее геометрический и физический смысл. Правила нахождения производной суммы, разности, произведения, частного двух функций. Правило нахождения производной сложной функции. Таблица производных основных элементарных функций.

Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции.

Необходимое условие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

#### **Геометрия.**

Простейшие геометрические объекты на плоскости (прямая, луч, отрезок, ломаная, угол).

Параллельность и перпендикулярность прямых на плоскости. Вертикальные и смежные углы.

Векторы. Координаты вектора. Операции над векторами. Скалярное произведение векторов, угол между векторами.

Треугольник и его элементы (медиана, высота, биссектриса). Равнобедренный треугольник. Равенство треугольников. Подобие треугольников.

Четырехугольники: трапеция, параллелограмм, прямоугольник, квадрат, ромб. Признаки параллелограмма.

Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр и радиус. Касательная, ее свойства. Дуга окружности, сектор.

Уравнение окружности. Центральные и вписанные углы.

Окружность, вписанная в треугольник. Окружность, описанная около треугольника.

Формулы площади: квадрата, прямоугольника, треугольника, параллелограмма, ромба, трапеции.

Длина окружности и длина дуги окружности. Площадь круга и сектора.

Плоскость. Параллельность и перпендикулярность прямых в пространстве. Перпендикуляр к плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.

Скрещивающиеся прямые. Углы между прямыми, между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Параллельность и перпендикулярность двух плоскостей в пространстве.

Многогранники, их элементы (вершины, ребра, грани, диагонали). Прямая и наклонная призмы, пирамида. Правильные многогранники.

Основные фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.

Формулы площади поверхности и объема параллелепипеда, призмы, пирамиды, цилиндра и конуса. Объем шара и площадь сферы.

## 2. ОСНОВНЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ

Экзаменуемый должен уметь:

производить действия над числами и числовыми выражениями; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты 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, второй степени и сводящиеся к ним;

решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и сводящиеся к ним;

решать задачи на составление уравнений и неравенств, систем уравнений и неравенств;

пользоваться понятием производной при исследовании функций на монотонность, на экстремумы и при построении графиков функций;

изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости;

использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и геометрии - при решении геометрических задач;

производить на плоскости линейные операции над векторами и пользоваться свойствами этих операций.

3. ЗАДАЧИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ.

		Ответы:
1.	Найти наибольший общий делитель чисел 117, 156, 312.	39
2.	Найти 40% от $x$ : $x = \frac{\left( \left( 3\frac{7}{12} - 2\frac{11}{18} + 2\frac{1}{24} \right) \cdot 1\frac{5}{31} - \frac{3}{52} \cdot \left( 3\frac{1}{2} + \frac{5}{6} \right) \right) \cdot 1\frac{7}{13}}{\frac{19}{84} : \left( 5\frac{13}{42} - 2\frac{13}{28} + \frac{5}{24} \right) + 1\frac{2}{27} - \frac{1}{3} \cdot \frac{4}{9}}$	6,4
3.	Упростить выражение: $\frac{a-2}{a^2+2a} : \left( \frac{a}{a^2-2a} - \frac{a^2+4}{a^3-4a} - \frac{1}{a^2+2a} \right)$	$a-2$
4.	Вычислить: $\frac{\left( 49^{\frac{1}{3}} \cdot 64^{\frac{1}{18}} \right)^3}{7} + \frac{\left( 36^3 \cdot 81^{\frac{1}{2}} \right)^{\frac{1}{2}}}{18}$	50
5.	Упростить выражение: $\frac{a^{\frac{1}{3}} - b^{\frac{1}{3}}}{a+b} + \frac{1}{a^{\frac{2}{3}} - a^{\frac{1}{3}} \cdot b^{\frac{1}{3}} + b^{\frac{2}{3}}}$	$\frac{2\sqrt[3]{a}}{a+b}$
6.	Решить неравенство: $\frac{x^2 - 4x - 12}{x - 2} \geq 0$	$[-2; 2) \cup [6; +\infty)$
7.	Решить систему уравнений: $\begin{cases} x^2 + xy - y^2 = 11 \\ x - 2y = 1 \end{cases}$	$(-3; -2); (3; 1)$
8.	Решить систему неравенств: $\begin{cases} 3x - 4 < 8x + 6 \\ 2x - 1 > 5x - 4 \\ 11x - 9 \leq 15x + 3 \end{cases}$	$(-2; 1)$
9.	Вычислить: $\frac{\sin \frac{11\pi}{12} \cdot \cos \frac{\pi}{6} - \sin \frac{11\pi}{6} \cdot \cos \left( -\frac{\pi}{12} \right)}{\sin \frac{\pi}{3} \cdot \sin \frac{\pi}{12} - \cos \frac{2\pi}{3} \cdot \cos \frac{\pi}{12}}$	1
10.	Упростить выражение: $\left( \frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha} + \frac{\cos \alpha}{1 - \sin \alpha} \right) \cdot \sin 2\alpha$	$4\sin \alpha$
11.	Решить уравнение: $8\sin^2 x - 6\sin x - 5 = 0$	$(-1)^{k+1} \cdot \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$
12.	Решить уравнение: $\sqrt{x^2 + 5x + 1} + 1 - 2x = 0$	3
13.	Вычислить: $\left( 81^{\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} \log_9 4} + 25^{\log_{125} 8} \right) \cdot 49^{\log_7 2}$	19
14.	Решить уравнение: $\log_2(3x-1) - \log_2(4-x) = 4 - \log_2(x-1)$ .	3
15.	Решить неравенство: $16^{3x-7} > 64^{\frac{1}{3}} \cdot (0,25)^{-2}$	$\left( \frac{7}{3}; 4,6 \right)$

16.	Решить неравенство: $ \log_3(x+1)  < 1$	$\left(-\frac{2}{3}; 2\right)$
17.	Найти область определения функции: $y = 2\sqrt{(2-x)(2+x)} + \frac{1}{x-1}$	$(-2; 1) \cup (1; 2)$
18.	Найти производную функций: а) $y = (x+2) \cdot \sqrt[3]{x}$ ; б) $y = \cos(5x+9)$ ; в) $y = \frac{x^2 - 7}{\sin x}$ .	а) $\frac{4x+2}{3\sqrt[3]{x^2}}$ ; б) $-5\sin(5x+9)$ ; в) $\frac{2x \cdot \sin x - (x^2 - 7) \cdot \cos x}{\sin^2 x}$
19.	Найти угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{x^2}{2} + \frac{2}{x}$ в точке $x_0 = -1$ .	-3
20.	Найти сумму первых 10 членов арифметической прогрессии, если $a_1 = 141$ , $a_2 = 124$ .	645
21.	Между числами 1 и 16 вставьте три таких числа, чтобы они вместе с данными числами образовывали геометрическую прогрессию.	1, 2, 4, 8, 16
22.	Построить графики функций: а) $y = x^2 + 4x + 4$ ; б) $y =  3x - 1 $ ; в) $y = 5^{x-2} + 3$ .	
23.	Даны три вектора $\vec{a}(2; 3)$ , $\vec{b}(7; -7)$ , $\vec{c}(4; -3)$ . Найти угол между векторами $\vec{a} + \vec{c}$ и $\vec{b}$ .	$\frac{\pi}{4}$
24.	В равнобедренном треугольнике высоты, проведенные к основанию и боковой стороне, равны соответственно 5 и 6 дм. Найти длину боковой стороны.	6,25 дм
25.	Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 6 см и 8 см. Каждое боковое ребро равно 13 см. Найти высоту пирамиды.	12 см
26.	Длина образующей конуса равна 2 см, а длина окружности основания 3 см. Найти объем конуса.	$\frac{3\sqrt{16\pi^2 - 9}}{\pi^2}$