

## **Программа вступительного испытания по математике**

Программа предназначена для подготовки поступающих к поступлению в ФГБОУ ВО Ивановский ГМУ Минздрава России.

### **ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

Настоящая программа состоит из трёх разделов.

В первом разделе перечислены основные математические понятия, которыми должен владеть поступающий.

Второй раздел представляет собой перечень теоретических вопросов. При подготовке к письменному экзамену целесообразно ознакомиться с выводами и доказательствами утверждений этого раздела. Это позволит быстрее и качественней запомнить формулировки теорем и формулы, которые необходимы для решения задач.

В третьем разделе указано, какие навыки и умения требуются от поступающего на письменном экзамене.

Объём знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствует курсу математики средней школы. Поступающий может пользоваться всем арсеналом из средств этого курса. Однако, для решения экзаменационных задач достаточно уверенного владения лишь теми понятиями и их свойствами, которые перечислены в настоящей программе. Объекты и факты, не изучаемые в общеобразовательной школе, также могут использоваться поступающими, но при условии, что он способен их пояснить и доказать.

В связи с обилием учебников и регулярным их переизданием отдельные утверждения второго раздела могут в некоторых учебниках называться иначе, чем в программе, или формулироваться в виде задач, или вовсе отсутствовать. Такие случаи не освобождают поступающего от необходимости знать эти утверждения.

### **Содержание программы**

#### **1. Основные математические понятия и факты**

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

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

Целые числа. Рациональные числа, их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел. Действительные числа. Проценты.

Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.

Числовые выражения. Буквенные выражения. Равенства и тождества.

Степень. Корень. Арифметический корень. Логарифмы. Десятичные и натуральные логарифмы. Число  $e$ .

Радианная мера углов.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числа (угла).

Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

Одночлен и многочлен.

Корень многочлена с одной переменной.

Понятие функции. Способы задания функций. Область определения. Множество значений функции. График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность, ограниченность.

Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции. Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная, степенная, показательная, логарифмическая и тригонометрические функции.

Уравнения. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.

Неравенства. Решения неравенств. Понятие о равносильных неравенствах.

Системы и совокупности уравнений и неравенств. Решение систем и совокупностей.

Арифметическая и геометрическая прогрессии.

Производная, её физический и геометрический смысл.

Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл, его геометрический смысл.

## 1.2 Геометрия

Прямая на плоскости, луч, отрезок, ломаная, длина отрезка. Угол, величина угла, вертикальные и смежные углы. Параллельные прямые.

Треугольник. Медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

Выпуклый многоугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Правильный многоугольник. Диагональ.

Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности, секущая. Дуга окружности и круговой сектор. Центральные и вписанные углы. Длина окружности и дуги окружности.

Площадь многоугольника, круга и кругового сектора.

Симметрия. Равенство и подобие фигур. Отношение площадей подобных фигур.

Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Угол между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью. Скрещивающиеся прямые.

Вписанные и описанные фигуры на плоскости и в пространстве.

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.

Площадь поверхности и объем призмы, пирамиды, цилиндра, конуса.

Объем шара. Площадь сферы.

Координатная прямая. Числовые промежутки. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве.

## 2. Основные формулы и теоремы

### 2.1 Алгебра и начала анализа

Признаки делимости на 2,3,4,5,9,10.

Свойства числовых неравенств.  
Формулы сокращенного умножения.  
Формулы корней квадратного уравнения.  
Разложение квадратного трехчлена на линейные множители. Теорема Виета.  
Свойства линейной функции и ее график.  
Свойства квадратичной функции и ее график.  
Формулы общего члена и суммы  $n$  первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Характеристические свойства прогрессий. Сумма бесконечно убывающей прогрессии.  
Свойства степеней с натуральными и целыми показателями. Свойства арифметических корней  $n$ -ой степени. Свойства степеней с рациональными показателями.  
Свойства степенной функции с целым показателем и ее график.  
Свойства показательной функции и ее график.  
Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов. Формула перехода к новому основанию.  
Свойства логарифмической функции и ее график.  
Основное тригонометрическое тождество. Соотношения между функциями одного аргумента. Формулы приведения, сложения, двойного и половинного аргумента, суммы и разности тригонометрических функций. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование произведения синусов и косинусов в сумму. Преобразование суммы в произведение. Преобразование выражения  $a \sin x + b \cos x$  с помощью вспомогательного аргумента.  
Формулы решений простейших тригонометрических уравнений.  
Свойства тригонометрических функций и их графики.  
Производная, ее свойства. Основные формулы дифференцирования.  
Уравнение касательной. Производная сложной функции.  
Первообразная, ее свойства.  
Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла.

## 2.2 Геометрия

Свойства равнобедренного треугольника.  
Свойства точек, равноудаленных от конца отрезка.  
Признаки параллельности прямых.  
Сумма углов треугольника. Сумма внешних углов треугольника. Свойство средней линии треугольника.  
Свойство серединного перпендикуляра к отрезку.  
Свойство биссектрисы угла.  
Свойство отрезков, на которые биссектриса треугольника делит противоположную сторону.  
Теоремы о пересечении медиан, пересечении биссектрис и пересечении высот треугольника.  
Признаки параллелограмма. Свойства параллелограмма.  
Окружность, описанная около треугольника.  
Окружность, вписанная в треугольник.  
Касательная к окружности и ее свойства.  
Измерение угла, вписанного в окружность.  
Признаки равенства и подобия треугольников.

Теорема Пифагора.

Теоремы синусов и косинусов для треугольника.

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.

Признак перпендикулярности плоскостей.

Теоремы о параллельности и перпендикулярности плоскостей.

Теорема о трех перпендикулярах.

### **3. Основные умения и навыки**

Экзаменуемый должен уметь:

1) 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; переводить одни единицы измерения величин в другие.

2) Пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические и тригонометрические выражения, величины углов, длины, площади, объемы.

3) Исследовать функции; строить графики функций и множества точек на координатной плоскости, заданных уравнениями и неравенствами.

4) Использовать свойства и графики функций при решении уравнений и неравенств. Владеть методом интервалов.

5) Решать задачи на составление уравнений и неравенств, систем и совокупностей уравнений и неравенств.

6) 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, в том числе с параметрами. Сюда, в частности, относятся уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

7) Изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости и в пространстве.

8) Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии-при решении геометрических задач.

9) Проводить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций.

10) Пользоваться производной при исследовании функции на монотонность и на экстремумы; при построении графиков функций; при решении задач на отыскание наибольшего (наименьшего) значения функции, а также для решения уравнений и неравенств.

11) Пользоваться понятием определенного интеграла при вычислении площадей плоских фигур.

12) Излагать и оформлять решение логически правильно, полно и последовательно, с необходимыми пояснениями.