

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Международный экономико-гуманитарный институт  
«Махон ХаМеШ»

УТВЕРЖДЕНО  
Ректор МЭГИ  
Махон ХаМеШ  
Лебедев А.Л.  
07 сентября 2017г.

Программа вступительных испытаний  
по МАТЕМАТИКЕ

Рассмотрено  
на заседании кафедры.  
Протокол № 1 от 05 сентября 2017г.

Москва 2017г.

## **Программа вступительных испытаний по математике**

### **Настоящая программа состоит из трех разделов.**

В первом разделе перечислены основные математические понятия, которыми должен владеть поступающий как на письменном, так и на устном экзамене.

Второй раздел представляет собой перечень вопросов теоретической части устного экзамена. При подготовке к письменному экзамену целесообразно познакомиться с формулировками утверждений этого раздела.

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

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют курсу математики средней школы. Поступающий может пользоваться всем арсеналом средств из этого курса, включая и начала анализа. 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 пояснять и доказывать.

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.

### **I. Основные понятия**

1. Натуральные числа. Делимость. Простые и составные числа. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.
2. Целые, рациональные и действительные числа. Проценты. Модуль числа, степень, корень, арифметический корень, логарифм. Синус, косинус, тангенс, котангенс числа (угла). Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.
3. Числовые и буквенные выражения. Равенства и тождества.
4. Функция, ее область определения и область значений. Возрастание, убывание, периодичность, четность, нечетность. Наибольшее и наименьшее значения функции. График функции.
5. Линейная, квадратичная, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции.

6. Уравнение, неравенства, система. Решения (корни) уравнения, неравенства, системы. Равносильность.
7. Арифметическая и геометрическая прогрессии.
8. Прямая на плоскости. Луч, отрезок, ломаная, угол.
9. Треугольник. Медиана, биссектриса, высота.
10. Выпуклый многоугольник. Квадрат, прямоугольник, параллелограмм, ромб, трапеция. Правильный многоугольник. Диагональ.
11. Окружность и круг. Радиус, хорда, диаметр, касательная, секущая. Дуга окружности и круговой сектор. Центральные и вписанные углы.
12. Прямая и плоскость в пространстве. Двугранный угол.
13. Многогранник. Куб, параллелепипед, призма, пирамида.
14. Цилиндр, конус, шар, сфера.
15. Равенство и подобие фигур. Симметрия.
16. Параллельность и перпендикулярность прямых, плоскостей. Скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью.
17. Касание. Вписанные и описанные фигуры на плоскости и в пространстве. Сечение фигуры плоскостью.
18. Величина угла. Длина отрезка, окружности и дуги окружности. Площадь многоугольника, круга и кругового сектора. Площадь поверхности и объем многогранника, цилиндра, конуса, шара.
19. Координатная прямая. Числовые промежутки. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Векторы.

## **II. Содержание теоретической части устного экзамена**

### **Алгебра**

1. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
2. Свойства числовых неравенств.
3. Формулы сокращенного умножения.
4. Свойства линейной функции и ее график.
5. Формула корней квадратного уравнения. Теорема о разложении квадратного трехчлена на линейные множители. Теорема Виета.
6. Свойства квадратичной функции и ее график.
7. Неравенство, связывающее среднее арифметическое и среднее геометрическое двух чисел. Неравенство для суммы двух взаимно обратных чисел.
8. Формулы общего члена и суммы  $n$  первых членов арифметической прогрессии.
9. Формулы общего члена и суммы  $n$  первых членов геометрической прогрессии.

10. Свойства степеней с натуральными и целыми показателями. Свойства арифметических корней  $n$ -й степени. Свойства степеней с рациональными показателями.
11. Свойства степенной функции с целым показателем и ее график.
12. Свойства показательной функции и ее график.
13. Основное логарифмическое тождество. Логарифмы произведения, степени, частного. Формула перехода к новому основанию.
14. Свойства логарифмической функции и ее график.
15. Основное тригонометрическое тождество. Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же 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 выражения  $a \sin x + b \cos x$  с помощью вспомогательного аргумента.
16. Формулы решений простейших тригонометрических уравнений.
17. Свойства тригонометрических функций и их графики.

### **Геометрия**

1. Теоремы о параллельных прямых на плоскости.
2. Свойства вертикальных и смежных углов.
3. Свойства равнобедренного треугольника.
4. Признаки равенства треугольников.
5. Теорема о сумме внутренних углов треугольника. Теорема о внешнем угле треугольника. Свойства средней линии треугольника.
6. Теорема Фалеса. Признаки подобия треугольников.
7. Признаки равенства и подобия прямоугольных треугольников. Пропорциональность отрезков в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора.
8. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Свойство биссектрисы угла.
9. Теоремы о пересечении медиан, пересечении биссектрис и пересечении высот треугольника.
10. Свойство отрезков, на которые биссектриса треугольника делит противоположную сторону.
11. Свойство касательной к окружности. Равенство касательных, проведенных из одной точки к окружности. Теоремы о вписанных углах. Теорема об угле,

образованном касательной и хордой. Теоремы об угле между двумя пересекающимися хордами и об угле между двумя секущими, выходящими из одной точки. Равенство произведений отрезков двух пересекающихся хорд. Равенство квадрата касательной произведению секущей на ее внешнюю часть.

12. Свойство четырехугольника, вписанного в окружность. Свойство четырехугольника, описанного около окружности.
13. Теорема об окружности, вписанной в треугольник. Теорема об окружности, описанной около треугольника.
14. Теоремы синусов и косинусов для треугольника.
15. Теорема о сумме внутренних углов выпуклого многоугольника.
16. Признаки параллелограмма. Свойства параллелограмма.
17. Свойства средней линии трапеции.
18. Формула для вычисления расстояния между двумя точками на координатной плоскости. Уравнение окружности.
19. Теоремы о параллельных прямых в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Признак параллельности плоскостей.
20. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема об общем перпендикуляре к двум скрещивающимся прямым. Признак перпендикулярности плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах.

## Тест по Математике

### Вариант 1.

---

(фамилия, имя, отчество абитуриента)

**Вопрос 1.** Чему равна величина  $x$  ?

$$\begin{cases} 2x + y = 4 \\ 4x^2 + y^2 = 40 \end{cases}$$

- а) 3            б) -3            в) 6            г) -6

**Вопрос 2.** Чему равны корни системы уравнений?

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \\ y^2 - x = 5 \end{cases}$$

- а) (-5; 0) и (4; 3)    б) (-3; 0) и (2; 4)    в) (1; 2) и (5; 1)    г) (2; 4) и (7; 1)

**Вопрос 3.** Чему равны корни уравнения?

$$\sqrt{4 - 6x - x^2} = x + 4$$

- а) -1 и 1            б) -1 и -6            в) -2 и -3            г) 4 и 1

**Вопрос 4.** Чему равны корни уравнения?

$$\sqrt{6 - 4x - x^2} = x + 4$$

- а) -1 и -5            б) -1 и -6            в) -2 и -3            г) -1 и 1

**Вопрос 5.** Чему равны корни уравнения?

$$\lg^2 x + \lg \frac{2}{x} + \lg \frac{5}{x} = 4$$

- а) -1 и 5            б) -1 и 3            в) -2 и -3            г) -1 и -6

**Вопрос 6.** Чему равны корни уравнения?

$$\lg^2 x^2 - 3 \lg x - 1 = 0$$

а) 10 и 12

б) 10 и  $10^{-1/4}$

в) 10 и  $10^{1/4}$

г) 10 и  $10^{-1/2}$

**Вопрос 7. Чему равны корни уравнения?**

$$0,125 \cdot 4^{2x-3} = \left( \frac{0,25}{\sqrt{2}} \right)^{-x}$$

а) 6

б) 5

в) 4

г) 3

**Вопрос 8. Чему равны корни уравнения?**

$$2 \cdot 3^{x+1} - 6 \cdot 3^{x-1} - 3^x = 9$$

а) 3

б) 2

в) 1

г) 0

**Вопрос 9. Чему равно число целых решений неравенства?**

$$\frac{2x-5}{x} \leq \frac{1}{2}$$

а) 1

б) 3

в) 4

г) 6

**Вопрос 10. Чему равно наибольшее целое решение неравенства?**

$$\sqrt{5-2x} < 6x-1$$

а) 1

б) 2

в) -3

г) 5

## Тест по Математике

### Вариант 2.

---

(фамилия, имя, отчество абитуриента)

**Вопрос 1. Чему равны корни системы уравнений?**

$$\begin{cases} x + 4y = 18 \\ x^2 + y^2 = 20 \end{cases}$$

- а) (2; 4) и (0,12; 4,47)      б) (-3; 0) и (2; 4,23)      в) (1; 2) и (5; 1)      г) (2; 4) и (7; 1)

**Вопрос 2. Чему равны корни системы уравнений?**

$$\begin{cases} \frac{x+y}{x-y} = 5 \\ x^2 + y^2 = 13 \end{cases}$$

В ответе указать  $x, y$ .

- а)  $(\pm 3; \pm 2)$       б)  $(3; \pm 1)$       в)  $(\pm 1; \pm 2)$       г)  $(0; \pm 2)$

**Вопрос 3. Чему равны корни уравнения?**

$$\sqrt{x^2 + 8} = 2x + 1$$

- а) 2 и 1      б) 3 и -2      в) 1 и -7/3      г) -1/2 и 1/3

**Вопрос 4. Чему равны корни уравнения?**

$$\sqrt{0,5(x^2 - 9x + 22)} = x - 5$$

- а) 1 и 3      б) 2 и 8      в) 3 и 1      г) 4 и 7

**Вопрос 5. Чему равны корни уравнения?**

$$\log_{2x+2}(2x^2 - 8x + 6) = 2$$

- а)  $-4 + \sqrt{17}$  и  $-4 - \sqrt{17}$ ;      б)  $-4 + \sqrt{10}$  и  $-4 - \sqrt{10}$ ;  
в)  $-2 + \sqrt{17}$  и  $-2 - \sqrt{17}$ ;      г)  $-4 + \sqrt{7}$  и  $-4 - \sqrt{7}$

**Вопрос 6. Чему равны корни уравнения?**

$$\log_{\frac{1}{2}}(5 - \log_3 x) = -2$$

- а) 1      б) 2      в) 3      г) 4

**Вопрос 7. Чему равны корни уравнения?**

$$\left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{4-x^2}{2}} = 8^x$$

- а) 1 и -3      б) -1 и 4      в) 3 и -1      г) -4 и 7

**Вопрос 8. Чему равны корни уравнения?**

$$1000 \cdot (0,1)^2 = 100^x$$

- а) 1/2      б) 1/3      в) 1/4      г) 1/5

**Вопрос 9. Чему равен наибольший корень уравнения?**

$$|2x+8| - |x-5| = 12$$

- а) 25      б) 3      в) -5      г) -25

**Вопрос 10. Чему равно наибольшее целое решение неравенства?**

$$2^x + 11 \cdot 2^{0,5x} < 26$$

- а) -5      б) 1      в) 5      г) 0

## Тест по Математике

### Вариант 3.

---

(фамилия, имя, отчество абитуриента)

**Вопрос 1. Чему равны корни системы уравнений?**

$$\begin{cases} 2x + 3y = 165 \\ 5x + 2y = 330 \end{cases}$$

В ответе указать  $x+y$ .

- а) 75      б) 57      в) 27      г) 37

**Вопрос 2. Чему равны корни системы уравнений?**

$$\begin{cases} 2x - y = 3 \\ x + 5y = 7 \end{cases}$$

В ответе указать  $xу$ .

- а) 1      б) 2      в) 3      г) 4

**Вопрос 3. Чему равны корни уравнения?**

$$\sqrt{37 - x^2} + 5 = x$$

- а) 1 и 3      б) 1 и -5      в) -1 и 6      г) -1 и 7

**Вопрос 4. Чему равны корни уравнения?**

$$\sqrt{x-1} + x - 3 = 0$$

- а) 2 и 5      б) 3 и 2      в) 1 и 3      г) 2 и 4

**Вопрос 5. Чему равны корни уравнения?**

$$\log_3 \frac{x-2}{x+3} = 1$$

- а)  $-10/7$       б)  $-11/2$       в)  $-12/7$       г)  $2/5$

**Вопрос 6. Чему равны корни уравнения?**

$$2 \log_2 x^3 - 1 = \frac{1}{2} \log_2 x$$

- а)  $2^{2/11}$       б)  $2^{2/9}$       в)  $2^{3/10}$       г)  $2^{2/13}$

**Вопрос 7. Чему равны корни уравнения?**

$$2^{x(x+2)-\frac{1}{2}} = 4\sqrt{2} \cdot 4^x$$

- а)  $\pm \sqrt{3}$       б)  $\pm \sqrt{5}$       в)  $\pm \sqrt{6}$       г)  $\pm \sqrt{7}$

**Вопрос 8. Чему равны корни уравнения?**

$$25^{3-2x} = \frac{1}{125} \cdot (25\sqrt{5})^{-x}$$

- а) 11/12      б) 18/13      в) 14/15      г) 13/17

**Вопрос 9. Чему равно количество целых решений неравенства?**

$$|3 - |x - 2|| \leq 1$$

- а) 2      б) 3      в) 5      г) 8

**Вопрос 10. Чему равна сумма корней уравнения?**

$$\frac{x}{x^2 + 5x + 6} + \frac{2x}{x^2 + x + 6} = \frac{1}{3}$$

- а) 3      б) 5      в) 7      г) 8

## Тест по Математике

### Вариант 4.

---

(фамилия, имя, отчество абитуриента)

**Вопрос 1. Чему равны корни системы уравнений?**

$$\begin{cases} 2x + y - 1 = 0 \\ x - 2y + 5 = 0 \end{cases}$$

В ответе указать  $x+y$ .

- а) 3/4      б) 5/7      в) 8/5      г) 9/13

**Вопрос 2. Чему равны корни системы уравнений?**

$$\begin{cases} x + 2y = 15 \\ 2x - y = 0 \end{cases}$$

В ответе указать  $x+y$ .

- а) (3; 6)      б) (2; 5)      в) (1; 5)      г) (3; 8)

**Вопрос 3. Чему равны корни уравнения?**

$$\sqrt{x+4} + x - 2 = 0$$

- а) (0; 5)      б) (2; 5)      в) (1; 5)      г) (3; 8)

**Вопрос 4. Чему равны корни уравнения?**

$$x - \sqrt{x+2} = 4$$

- а) (3; 6)      б) (2; 7)      в) (1; 5)      г) (3; 8)

**Вопрос 5. Чему равны корни уравнения?**

$$\log_{2x+3} \frac{1}{4} + 2 = 0$$

- а) -1/3      б) -1/2      в) 0      г) 1/2

**Вопрос 6. Чему равны корни уравнения?**

$$\log_{\frac{1}{3}}(x+2) = \log_2 \frac{1}{16}$$

- а) 75      б) 79      в) 83      г) 87

**Вопрос 7. Чему равны корни уравнения?**

$$\left(\frac{5}{6}\right)^{1-2x} = \left(\frac{6}{5}\right)^{2+x}$$

- а) 1            б) 2            в) 3            г) 4

**Вопрос 8. Чему равны корни уравнения?**

$$5^{x+1} = \left(\frac{1}{5}\right)^{x-2}$$

- а) 1            б) 1/2            в) 1/4            г) 1/8

**Вопрос 9. Чему равно число целых решений неравенства?**

$$|2x-5| < 3$$

- а) 1            б) 2            в) 4            г) 6

**Вопрос 10. Чему равна сумма корней уравнения?**

$$(25-x^2) \cdot \sqrt{3-x} = 0$$

- а) 3            б) 1            в) -2            г) 0