

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ  
МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ  
(УНИВЕРСИТЕТ)  
МИД РОССИИ**

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА  
МГИМО(У) МИД РОССИИ  
ПО МАТЕМАТИКЕ**

**Москва  
2011**

*Программа утверждена решением  
Экспертного совета по инновационным методикам и программам  
довузовской подготовки МГИМО(У) МИД России  
от 21 февраля 2011 года № 06/11*

## **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ**

Программа вступительного экзамена МГИМО(У) МИД России по математике разработана для абитуриентов, имеющих право проходить вступительные испытания в форме, устанавливаемой Университетом самостоятельно. Материалы программы имеют целью оказать помощь абитуриентам в подготовке к вступительному экзамену по математике, который традиционно проводится Университетом в письменной форме.

Программа вступительного экзамена по математике разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

Настоящая программа состоит из трех разделов:

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

Второй раздел представляет собой перечень основных теорем и формул. При подготовке к письменному экзамену целесообразно познакомиться с формулировками утверждений этого раздела.

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

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.

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.

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

1. Натуральные числа. Делимость. Простые и составные числа. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Признаки делимости на 2,3,5,9,10.
2. Целые, рациональные и действительные числа. Изображение чисел на прямой. 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 значение функции. График функции.
5. Определение и основные свойства функций: линейной, квадратичной, степенной,  $y=k/x$ , показательной, логарифмической, тригонометрических, арифметического корня.
6. Уравнение, неравенство, система. Решения (корни) уравнения, неравенства, системы. Равносильность.
7. Арифметическая и геометрическая прогрессии.
8. Прямая, луч, отрезок; длина отрезка. Угол, величина угла. Параллельные прямые.
9. Треугольник. Виды треугольников.
10. Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
11. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус, касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.
12. Подобные фигуры.
13. Координатная прямая. Числовые промежутки. Декартовы координаты на плоскости
14. Определение производной. Ее физический и геометрический смысл.  
Производные функций:  
 $y = \sin x$ ;  $y = \cos x$ ;  $y = \operatorname{tg} x$ ;  $y = a^x$ ;  $y = ax^n$  ( $n \in Z$ );  $y = \ln x$ .

## **II. Основные теоремы и формулы**

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

9. Свойства степеней с натуральными и целыми показателями. Свойства арифметических корней  $n$ -й степени. Свойства степеней с рациональными показателями.
10. Свойства степенной функции с целым показателем и ее график.
11. Свойства показательной функции и ее график.
12. Основное логарифмическое тождество. Логарифмы произведения, степени, частного. Формула перехода к новому основанию.
13. Свойства логарифмической функции и ее график.
14. Основное тригонометрическое тождество. Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы приведения, двойного и половинного аргумента. Синус и косинус суммы и разности двух аргументов. Преобразование в произведение сумм (разностей) синусов и косинусов. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование произведения синусов и косинусов в сумму. Введение вспомогательного угла.
15. Формулы решений простейших тригонометрических уравнений. Обратные тригонометрические функции.
16. Свойства тригонометрических функций и их графики.
17. Теорема Пифагора.
18. Признаки равенства и подобия треугольников.
19. Формулы площади: треугольника, параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции.
20. Формулы длины окружности и площадей круга, сектора. Уравнение окружности.
21. Формула расстояния между двумя точками плоскости.
22. Производная суммы двух функций.

### **III. Основные умения и навыки**

На экзамене по математике поступающий должен уметь:

1. выполнять (без калькулятора) действия над числами и числовыми выражениями, преобразовывать буквенные выражения, переводить одни единицы измерения в другие;
2. сравнивать числа и находить их приближенные значения (без калькулятора), доказывать тождества и неравенства для буквенных выражений;
3. решать уравнения, неравенства, системы (в том числе с параметрами) и исследовать их решения;
4. исследовать функции, строить графики функций и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами;
5. изображать геометрические фигуры на чертеже;

6. пользоваться свойствами чисел, функций и их графиков, свойствами арифметической и геометрической прогрессии;
7. пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические, тригонометрические выражения, величины углов, длины, площади;
8. составлять уравнения, неравенства и находить значения величин, исходя из условия задачи.

## ТРЕБОВАНИЯ ПРИ СДАЧЕ ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ

Вступительный экзамен по математике проводится в следующем формате.

Продолжительность экзамена по математике - четыре астрономических часа (240 минут).

Результаты сдачи экзамена оцениваются по 100-балльной шкале. Максимально возможная суммарная оценка - 100 баллов. Минимальный балл для участия поступающих в дальнейшем конкурсе – 60 баллов. Абитуриент, набравший на экзамене менее 60 баллов, к дальнейшему участию в конкурсе не допускается.

Абитуриентам будет предложено 16 задач. По традиции чисто геометрические задачи из экзамена исключаются. Все задачи будут строго соответствовать примерной программе по математике для поступающих в российские высшие учебные заведения в 2009 году.

На каждую из первых 8-ми задач экзаменующимся будет предложено четыре варианта ответа, помеченные буквами от (A) до (D), из которых требуется выбрать один. Например:

1. Найти корень уравнения  $\sin x = \frac{1}{2}$
- (A)  $7\pi/6$       (B)  $11\pi/6$       (C)  $17\pi/6$       (D)  $31\pi/6$

2. Найти значение выражения  $\log_{5\sqrt[3]{5}} 25\sqrt{5}$
- (A)  $15/8$       (B)  $25/6$       (C)  $7/8$       (D)  $13/6$

Предлагаемые первые 8 задач оцениваются в пять баллов каждая. Если абитуриент не даёт ответа на задачу или даёт неправильный ответ, то он получает за него 0 баллов. Таким образом, общая сумма баллов, которую может набрать абитуриент за решение первых 8-ми задач, составляет 40 баллов.

Следующие 5 задач абитуриент должен будет решить и выписать ответ. Правильный ответ каждой задачи из этой группы будет оценен в шесть баллов. Примеры задач из этой группы:

1. Решить неравенство  $\sqrt{2x^2 - 4x - 7} - x + 1 > 0$

2. Груз вначале погрузили в вагоны вместимостью по 80 тонн, но один вагон оказался загружен не полностью. Тогда весь груз переложили в вагоны вместимостью по 60 тонн, однако понадобилось на 8 вагонов больше, и при этом всё равно один вагон оказался не полностью загруженным. Наконец, груз переложили в вагоны вместимостью по 50 тонн, однако понадобилось ещё на 6 вагонов больше, при этом все такие вагоны были загружены полностью. Сколько тонн груза было?

Каждую из трёх последних задач абитуриент должен будет решить, написать ответ и изложить в письменном виде решение задачи, как это делается в обычной контрольной работе. Правильное решение каждой задачи из этой группы будет оценено в 10 баллов. Способ решения и выбор формы изложения решения не влияют на оценку задачи с единственной оговоркой: решение должно быть изложено в форме, понятной для экзаменатора. Примеры задач этой группы:

1. Найти максимальное значение выражения  $\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ , если

$$\begin{cases} y + 4^{y+z} \leq x + 4^{x+z} \\ x^2 + y^2 + 8x = 0 \\ 4z(z - y + 3) = 10y - 9 \end{cases}$$

2. Найти множество всех значений параметра  $a$ , при которых неравенство  $2^{|9a+6x|+x^2-9} \leq \sqrt{\frac{9-x^2+a^2}{|9a+6x|+a^2}}$  имеет максимальное число целых решений.

Уровень сложности трёх групп предлагаемых задач примерно соответствует уровням сложности задач, относящихся группам А, В и С единого государственного экзамена, и для подготовки к вступительному экзамену в МГИМО можно использовать многочисленные пособия по сдаче ЕГЭ.

На экзамене не разрешается использование калькуляторов и других электронных приборов. Это не поставит экзаменующихся в особенно трудное положение, так как правильные решения задач не потребуют слишком сложных вычислений.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### УЧЕБНИКИ

<b>Авторы, название учебника</b>	<b>класс</b>	<b>Издательство</b>
Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. Геометрия (профильный уровень)	10	Просвещение
Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. Геометрия (профильный уровень)	11	Просвещение
Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. Геометрия (базовый и профильный уровни)	10-11	Просвещение
Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др. Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень)	10-11	Просвещение
Башмаков М.И. Математика (базовый уровень)	10	Академия
Башмаков М.И. Математика (базовый уровень)	11	Академия
Башмаков М.И. Математика (базовый уровень)	10-11	Просвещение