

**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 экзаменуемым 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

Авторы, название учебника	класс	Издательство
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