

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования города Москвы
**«МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДЕНО

Решением Ученого совета

протокол № 10 от 12.11.2015 г.

**ПРОГРАММА
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО МАТЕМАТИКЕ
ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ ГРАЖДАН, ПОСТУПАЮЩИХ В
МГППУ В 2016 ГОДУ**

**по направлениям подготовки, специальностям
квалификация: «бакалавр», «специалист»**

Москва, 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
1. СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ	2
1.1. Содержание раздела «Арифметика, алгебра и начала анализа»	2
1.2. Содержание раздела «Геометрия»	4
2. ТРЕБУЕМЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ	4
3. ПРОЦЕДУРА ПОВЕДЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ	5
4. ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ ПО МАТЕМАТИКЕ	7
5. ОЦЕНИВАНИЕ АБИТУРИЕНТА НА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ВСТУПИТЕЛЬНОМ ИСПЫТАНИИ ПО МАТЕМАТИКЕ	8

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа составлена в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 28 июля 2014 г. № 839 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, магистратуры на 2016-2017 учебный год», регламентирует содержание вступительных испытаний по «математике», проводимых МГППУ самостоятельно.

Программа общеобразовательных вступительных испытаний составлена в соответствии с требованиями предмета «математика» в объеме государственных итоговых испытаний среднего общего образования.

1. СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

1.1. Содержание раздела «Арифметика, алгебра и начала анализа»

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

Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.

Целые числа (Z). Рациональные числа (Q), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел. Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей.

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

Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращённого умножения.

Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.

Логарифмы, их свойства.

Одночлен и многочлен.

Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трёхчлена.

Понятие функции. Способы задания функции. Область определения. Множество

значений функции.

График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, чётность, нечётность.

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

Определение и основные свойства функций: линейной, квадратичной $y=ax^2+bx+c$, степенной $y=ax^n$ ($n \in \mathbb{N}$), $y=k/x$, показательной $y=a^x$, $a > 0$, логарифмической, тригонометрических функций ($y=\sin x$; $y=\cos x$; $y = \operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$), арифметического корня $y=\sqrt{x}$.

Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.

Неравенства. Решения неравенства. Понятие о равносильных неравенствах.

Система уравнений и неравенств. Решения системы.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n -го члена и суммы первых n членов арифметической прогрессии. Формула n -го члена и суммы первых n членов геометрической прогрессии.

Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).

Преобразование в произведение сумм $\sin \alpha \pm \sin \beta$; $\cos \alpha \pm \cos \beta$.

Определение производной. Её физический и геометрический смысл.

Производные функций:

$y=\sin x$; $y=\cos x$; $y=\operatorname{tg} x$; $y=a^x$; $y=ax^n$ ($n \in \mathbb{Z}$); $y=\ln x$.

Основные понятия, зависимости, формулы раздела «Арифметика, алгебра и начала анализа»

Свойства функции $y=kx+b$ и её график.

Свойства функции $y=k/x$ и её график.

Свойства функции $y=ax^2+bx+c$ и её график.

Свойства корней квадратного трёхчлена.

Свойства числовых неравенств.

Логарифм произведения, степени, частного.

Определение и свойства функций $y=\sin x$, $y=\cos x$ и их график.

Определение и свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.

Определение и свойства функции $y = \operatorname{ctg} x$ и её график.

Решение уравнений вида $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.

Формулы приведения.

Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.

Тригонометрические функции двойного аргумента.

Производная суммы двух функций.

1.2. Содержание раздела «Геометрия»

Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые.

Примеры преобразования фигур, виды симметрий. Преобразования подобия и его свойства.

Векторы. Операции над векторами.

Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.

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

Четырёхугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.

Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус, касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.

Центральные и вписанные углы.

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

Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.

Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.

Основные понятия, формулы, теоремы раздела «Геометрия»

Свойства равнобедренного треугольника.

Свойства точек, равноудалённых от концов отрезка.

Признаки параллельности прямых.

Сумма углов треугольника. Сумма внешних углов выпуклого многоугольника.

Признаки параллелограмма, его свойства.

Окружность, описанная около треугольника.

Окружность, вписанная в треугольник.

Касательная к окружности и её свойства.

Величина угла, вписанного в окружность.

Признаки подобия треугольника.

Теорема Пифагора.

Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.

Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.

2. ТРЕБУЕМЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ

На вступительном испытании по математике абитуриент должен уметь:

1) выполнять (без калькулятора) действия над числами и числовыми выражениями; преобразовывать буквенные выражения; производить операции над векторами (сложение, умножение на число); переводить одни единицы измерения величин 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; производить дополнительные построения; исследовать взаимное расположение фигур; применять признаки равенства, подобия фигур и их принадлежности к тому или иному виду;
- 6) пользоваться свойствами чисел, векторов, функций и их графиков, свойствами арифметической и геометрической прогрессий;
- 7) пользоваться свойствами геометрических фигур, их характерных точек, линий и частей, свойствами равенства, подобия и взаимного расположения фигур;
- 8) пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические, тригонометрические выражения, величины углов, длины, площади, объемы;
- 9) составлять уравнения, неравенства и находить значения величин, исходя из условий задачи;
- 10) излагать и оформлять решение логически правильно, полно и последовательно, с необходимыми пояснениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни. Учебник. ФГОС, 2015 г.
2. Вавилов В.В., Мельников И.И., Олехник С.Н., Пасиченко П.И. Задачи по математике. Алгебра. Справочное пособие. – М.: Наука. Гл.ред. физ.-мат.лит., 1987. – 432 с.
3. Вавилов В.В., Мельников И.И., Олехник С.Н., Пасиченко П.И. Задачи по математике. Уравнения и неравенства. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат.лит., 1987. – 236 с.
4. Колмогоров А.Н. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Учебник, 2014 г.
5. Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федорова Н.Е. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала анализа. 10 класс. Учебник. Базовый и профильный уровни. ФГОС, 2015 г.
6. Куланин Е.Д., Норин В.П., Федин С.Н., Шевченко Ю.А. 3000 конкурсных задач по математике. – М.: Айрис-Пресс. - 2003. - 624 с.
7. Погорелов А.В. Геометрия. 10-11 классы. Базовый и профильный уровни. Учебник для общеобразовательных учреждений. Гриф МО РФ, 2014 г.
8. Пратусевич М.Я. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник. Профильный уровень. ФГОС, 2014 г.
9. Пчелинцев С.В., 2012. Геометрия, 10-11 класс, Седова Е.А.
10. Чудовский А.Н., Сомова Л.А. - Проверьте свои знания по геометрии. Книга для учащихся 9 и 10 классов средней школы. – М.: Просвещение. – 1987. – 99 с.

3. ПРОЦЕДУРА ПОВЕДЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

Проведение общеобразовательного вступительного испытания по математике осуществляется в МГППУ по следующим правилам.

Вступительное испытание начинается, как правило, в 9:00 ч. в дни и аудитории, указанные в расписании (графике) проведения вступительного испытания, утвержденным ректором МГППУ.

Вступительное испытание проводится в форме **письменного экзамена**. На письменный экзамен отводится 3 часа 55 минут (235 минут). В вышеназванное время не входит время, потраченное предметной экзаменационной комиссией на организационные вопросы по процедуре проведения вступительного испытания.

Письменный экзамен проводится по заданиям, выданным абитуриентам. Задания представлены по различным вариантам. В варианте содержатся 20 заданий. Абитуриент обязан выполнять только тот вариант, который он получил от предметной экзаменационной комиссии.

Абитуриент выполняет письменную работу на листах, предоставляемых ему экзаменационной комиссией. Абитуриент в обязательном порядке оформляет титульный лист письменной работы по образцу, утвержденному в МГППУ. Остальные листы предназначены для выполнения самой письменной работы по заданиям варианта.

Запрещено делать какие-либо пометки на листах, предназначенных для выполнения письменной работы – заданий вступительных испытаний, и раскрывающих авторство работы.

По окончании времени вступительного испытания абитуриент обязан прекратить выполнение работы и сдать листы, выданные ему для выполнения заданий вступительного испытания, членам предметной экзаменационной комиссии.

Во время проведения вступительного испытания абитуриенты обязаны соблюдать правила его проведения, а именно:

- до входа в аудиторию выключать личные средства коммуникаций, не держать их при себе и не пользоваться ими во время вступительных испытаний;
- держать личные вещи (сумки, пакеты, рюкзаки, средства коммуникации и прочее) на специально отведенном для этого столе – у выхода из аудитории, либо месте, указанном председателем предметной приемной комиссии;
- выходить из аудитории абитуриенту только в исключительных случаях, с разрешения председателя предметной экзаменационной комиссии (как правило, не более одного раза). При этом задание и листы с решениями и ответами остаются на столе председателя предметной экзаменационной комиссии.

Абитуриенту во время вступительного испытания запрещено:

- вести разговоры с другими абитуриентами;
- пользоваться шпаргалками, учебными, методическими, научными и прочими материалами, выполненными, представленными и полученными ими или другими людьми в любых формах и видах (включая электронно-коммуникационные устройства, и прочее);
- вступать в пререкание с председателем, членами предметной приемной комиссии, дежурными;
- производить действия и совершать поступки, мешающие нормальной работе предметной приемной комиссии по проведению вступительного испытания, а также выполнению работы других абитуриентов.

В случае нарушения абитуриентом правил проведения вступительного испытания, председатель может прекратить вступительное испытание, удалив абитуриента из аудитории. При этом, предметной экзаменационной комиссией составляется акт.

Абитуриенту, опоздавшему на вступительное испытание, не продлевается время на его выполнение. При этом, предметной экзаменационной комиссией фиксируется фактическое время

Покинуть аудиторию абитуриент может в любой момент, завершив или прервав, таким образом, вступительное испытание. Работа в этом случае все равно будет оценена предметной экзаменационной комиссией.

Ответственность за соблюдение регламента данных правил несет председатель предметной экзаменационной комиссии по вступительному испытанию по математике, утвержденный приказом ректора МГППУ.

4. ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ ПО МАТЕМАТИКЕ

Вариант

1. Вычислить $(\frac{3}{16} - 0,54) \cdot 0,7 - 0,21 : 0,2$
2. Найти с помощью графиков число решений системы уравнений $\begin{cases} y = -x^2 + 8 \\ y = -x - 2 \end{cases}$
3. Решить систему уравнений $\begin{cases} x + 2y = 11 \\ 10x - 6y = 6 \end{cases}$
4. Решить неравенство $-x^2 - 4x - 3 \leq 0$
5. Упростить выражение $(\frac{2}{a-2} - \frac{8}{a^2-4})(a^2 + 4a + 4)$
6. Что больше: $\sqrt[4]{3}$ или $\sqrt[3]{4}$
7. Разложить на множители $x^2 - 6x + 9$
8. Расположить в порядке возрастания $\cos 3$, $\cos 4$, $\cos 5$
9. Найдите сумму членов с третьего по восьмой включительно геометрической прогрессии: 4, 16, ...
10. Моторная лодка против течения прошла 20 км, а по течению 18 км, при этом по течению она шла на 60 мин меньше, чем против течения. Найти собственную скорость лодки, если скорость течения равна 2 км/ч.
11. Высота жирафа составляет 5 м и весит он 1300 кг. Сколько весит его точная копия высотой 5 см?
12. Решить неравенство $\frac{8}{x} \leq 2$
13. Вычислить $\log_9 27$
14. Решить уравнение $x - 5 |x| = 20$
15. Переменная x принимает значения в интервале $(-7; 10)$, переменная y - в интервале $(-1; 8)$. В каком интервале принимает значения произведение $x \cdot y$?

16. Найти наименьшее трёхзначное натуральное число, которое при делении на 9 даёт остаток 8.
17. Вычислить $\cos(\arcsin \frac{1}{2})$
18. Найти площадь треугольника со сторонами 3, 3, 6.
19. Найти период функции $\sin \frac{2}{6}x$
20. В треугольнике первый угол меньше второго в 2 раза, а третий угол меньше второго на 30° . Найти углы треугольника.

5. ОЦЕНИВАНИЕ АБИТУРИЕНТА НА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ВСТУПИТЕЛЬНОМ ИСПЫТАНИИ ПО МАТЕМАТИКЕ

Проверка выполненной абитуриентом работы по общеобразовательному вступительному испытанию по математике осуществляется *не позднее двух рабочих дней* после её написания.

Вариант содержит 20 заданий. Каждое задание оценивается максимально в 5 баллов. Максимальный общий балл за выполненный вариант с 20 заданиями составляет 100 баллов. Критерии оценивания по 1-му заданию варианта представлены в таблице 1.

Прошедшим вступительные испытания считается абитуриент, набравший не менее 40 баллов за выполненный вариант с 20 заданиями.

Таблица 1 - Критерии оценивания по 1-му заданию варианта

Оценка за 1 задание, баллы	Критерии оценивания
«5» баллов	Задание выполнено полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или недопонимания учебного материала)
«4» балла	Задание выполнено полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти работы не являлись специальным объектом проверки).
«3» балла	В задании допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но абитуриент владеет обязательными умениями по проверяемому заданию (теме).
«2» балла	В задании допущены существенные ошибки, показавшие, что абитуриент не в полной мере владеет обязательными умениями по проверяемому заданию (теме) в полной мере.
«1» балл	В задании допущены существенные ошибки, показавшие, что абитуриент не владеет обязательными умениями по проверяемому заданию (теме) в полной мере.
«0» баллов	Работа по заданию показала полное отсутствие у абитуриента обязательных знаний и умений по проверяемому заданию (теме).