



Государственное автономное учреждение высшего образования  
"Московский городской университет управления Правительства Москвы"



**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель приемной комиссии,  
Ректор МГУУ Правительства Москвы

**В.Ю. Фивейский**

« 30 » сентября 2017 года

Программа  
вступительного испытания по математике  
для поступающих в бакалавриат  
по направлениям подготовки:  
38.03.01 «Экономика»,  
38.03.02 «Менеджмент»,  
38.03.03 «Управление персоналом»,  
38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»

## 1. Организационно – методические указания

Настоящая программа состоит из трех разделов.

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

Второй раздел представляет собой перечень основных утверждений и теорем, который должен знать поступающий.

В третьем разделе указано, какие навыки и умения требуются от поступающего на письменном 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. Для решения экзаменационных задач достаточно уверенного владения лишь теми понятиями и их свойствами, которые перечислены в настоящей программе.

## 2. Правила проведения вступительного письменного испытания по математике.

1. Экзаменационная работа выполняется только на выданных абитуриенту учтенных листах. Вспомогательные чертежи могут быть исполнены карандашом.

Выкладки должны быть записаны ручкой. Ответы должны обводиться ручкой.

2. Экзамен продолжается 180 минут. Не разрешается использование калькуляторов и любых технических компьютерных устройств.

3. Вступительная экзаменационная работа по математике состоит из 20 тестовых заданий. Каждое тестовое задание экзаменационной работы может решаться абитуриентом на учтенных листах-черновиках. Решив тестовое задание, абитуриент выбирает правильный ответ из 7 предложенных вариантов, приведенных ниже тестового задания и обводит его шариковой ручкой. Единым символом является знак - **Цифра**

Любые исправления в тестовых заданиях экзаменационной работы не допускаются и новые экзаменационные листы абитуриенту не выдаются.

Тестовое задание считается решенным верно абитуриентом, если он обвел ручкой правильный ответ к заданию только на бланке экзаменационной работы. Во всех прочих случаях (ответ обведен карандашом, обведен неверный ответ, обведено несколько ответов к этому тестовому заданию, присутствуют исправления и зачеркивания) задание считается неверно решенным абитуриентом. При проверке экзаменационной работы черновики не проверяются и не оцениваются.

4. Критерии оценки вступительного письменного экзамена. Каждое правильно выполненное тестовое задание оценивается в 5 баллов. Максимальный результат сдачи

экзамена – 100 баллов. Пороговое значение успешной сдачи вступительного экзамена равно количеству баллов, установленных Рособрнадзором для успешной сдачи ЕГЭ по математике.

### 3. Содержание

#### Основные математические 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, неравенство, система, совокупность. Решения (корни) уравнения, неравенства, системы. Равносильность. Следствие.

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. Отрезок, интервал. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Векторы.

20. Определение производной. Ее физический и геометрический смысл.

## Основные утверждения и теоремы

### 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. Логарифм 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. 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 параллельности 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.

### ***Начала анализа***

1. Производные основных элементарных функций

$$y = \sin x, \quad y = \cos x, \quad y = \operatorname{tg} x, \quad y = \operatorname{ctg} x,$$

$$y = a^x, \quad y = \log_a x, \quad y = x^n.$$

2. Производная суммы двух функций.

3. Производная произведения двух функций.

4. Производная частного.

5. Производная сложной функции.

6. Уравнение касательной к графику функции.

### **Основные умения и навыки**

На экзамене по математике поступающий должен уметь:

1) выполнять (без калькулятора) действия над числами и числовыми выражениями; преобразовывать буквенные выражения; производить операции над векторами (сложение, умножение на число, скалярное произведение); переводить одни единицы измерения величин в другие, сравнивать числа и находить их приближенные значения (без калькулятора);

- 2) проводить тождественные преобразования числовых и буквенных выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции, радикалы и знаки модуля;
- 3) решать уравнения первой и второй степени, уравнения, приводящиеся к ним; решать системы двух или трех линейных уравнений, а также системы, решение которых сводится к решению линейных и квадратных уравнений (сюда, в частности, относятся уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции, а также содержащие знак модуля), решать тригонометрические уравнения, сводя их решение к решению простейших; решать рациональные неравенства методом интервалов и системы рациональных неравенств, исследовать решения уравнений, неравенств, систем (в том числе с параметрами);
- 4) исследовать функции; строить графики функций (линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических) и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами;
- 5) изображать геометрические фигуры на чертеже; делать дополнительные построения; строить сечения; 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 и тригонометрические выражения, величины углов, длины, площади, объемы;
- 9) составлять уравнения, неравенства, системы уравнений, неравенств и находить значения величин, исходя из условия задачи;
- 10) использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии (метод координат) – при решении геометрических задач;
- 11) пользоваться понятием производной при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы и при построении графиков функций.

#### 4. Литература

Для подготовки к вступительному испытанию (экзамену) рекомендуем использовать учебные пособия, разработанные с участием Федерального института педагогических измерений (ФИПИ):

1. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / Под ред. И.В. Яценко. – М.: Издательство «Национальное образование», 2016. 256 с. (ЕГЭ. ФИПИ-школе)

2. ЕГЭ. Математика. Базовый уровень: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / Под ред. И.В. Яценко. – М.: Издательство «Национальное образование», 2016. 192 с. (ЕГЭ. ФИПИ-школе)

3. ЕГЭ. Математика. Базовый и профильный уровень: типовые экзаменационные варианты: 20 вариантов / Под ред. И.В. Яценко. – М.: Издательство «Национальное образование», 2016. 144 с. (ЕГЭ. ФИПИ-школе)

4. Решебник ЕГЭ-2016 Математика. 40 вариантов. Профильный уровень / Математика. Подготовка к ЕГЭ-2016. Профильный уровень. 40 тренировочных вариантов по демоверсии на 2016 год. Под ред. Лысенко Ф.Ф., Кулабухов С.Ю. 2016. 143 с.

5. Подготовка к ЕГЭ-2017. Математика. Профильный уровень: 40 тренировочных вариантов / Под ред. Лысенко Ф.Ф., Кулабухов С.Ю. – М.: Издательство «Легион», 2016. 384 с.

6. ГЭ 2017. Математика. Типовые экзаменационные варианты. Профильный уровень. 36 вариантов (2017)/ Под ред. И.В. Яценко. – М.: Издательство «Национальное образование», 2017. 256 с.

7. ЕГЭ 2017. Математика. Профильный уровень. 30 вариантов тестовых заданий и 800 заданий части 2/ Под ред. И.В. Яценко. – М.: Издательство «Экзамен», 2017. 215 с.

Повторить и обобщить знания по математике абитуриентам за курс средней общеобразовательной школы в случае необходимости помогут пособия следующих авторов: Колесникова С.И., Семёнов А.Л., Яценко И.В., Кочагин В.В., Кочагина М.Н., Лысенко Ф.Ф., Кулабухова С.Ю., Шестаков С.А., Захаров П.И., Сергеев И.Н., Панферов В.С., Дорофеев Г.В., Третьяк Т.М., Виноградова Т.М., Рязановский А.Р., Попов М.А., Клово А.Г., Мальцев Д.А., Абзелилова Л.И., Глазков Ю.А., Корешкова Т.А., Мирошин В.В., Шевелева Н.В., Гордин Р.К., Смирнов В.А., Гушин Д.Д., Высоцкий И.Р.




## 5. Интернет-источники

1. Официальный информационный портал единого государственного экзамена (ЕГЭ). – [www.ege.edu.ru](http://www.ege.edu.ru)
2. ЕГЭ по математике 2017 – ЕГЭ портал – <http://ege.ru/matematika/>
3. Открытый банк заданий на сайте ФИПИ –  
<http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>
4. Демоверсии, спецификации, кодификаторы ЕГЭ 2018 на сайте ФИПИ –  
<http://fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory>
5. Пробные варианты ЕГЭ по математике с ответами и пояснениями –  
<https://ege.yandex.ru/mathematics/>
6. Демонстрационные версии ЕГЭ за 2018-й и предыдущие годы –  
<http://www.examen.ru/add/ege/demonstracionnye-varianty-ege>

Программу разработал Ковалев В. А., д-р физ-мат. наук, профессор  
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры финансового менеджмента  
и финансового права

«31» августа 2017 года      Протокол № 1

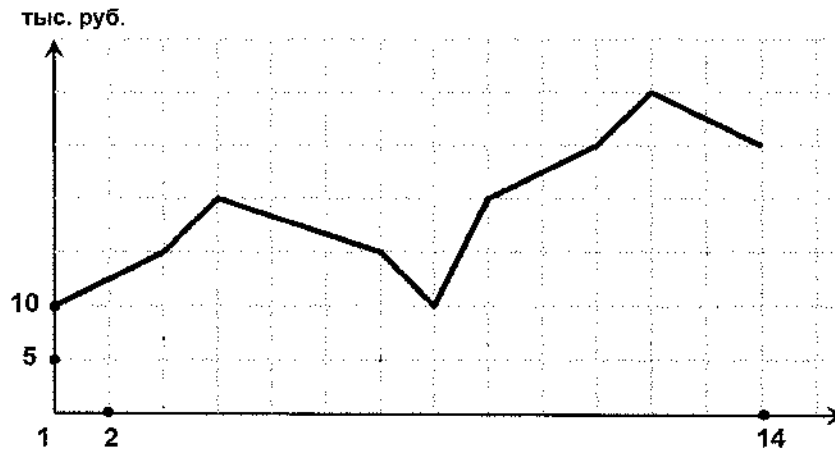
Заместитель заведующего кафедрой  
финансового менеджмента и финансового права       С. И. Опарина  
«31» августа 2017 года

Председатель экзаменационной  
комиссии по математике,  
д-р физ-мат. наук, профессор       В. А. Ковалев  
«31» августа 2017 года

СОГЛАСОВАНО:  
Проректор по учебной и научной работе       А.А. Александров  
«28» сентября 2017 года

Вариант 21

1. На графике, изображенном на рисунке, представлено изменение биржевой стоимости акций некой компании в первые две недели марта. В первую неделю марта бизнесмен купил 15 акций, а потом продал их на второй неделе. Какую наибольшую прибыль он мог получить?



- 1) 300 тыс. руб      2) 250 тыс. руб      3) 350 тыс. руб      4) 50 тыс. руб  
 5) 150 тыс. руб      6) 220 тыс. руб      7) 400 тыс. руб

2. Найдите сумму всех различных корней уравнения

$$\frac{2x+2}{x^2+x} \cdot (x-3) = (3x-1) \cdot (x-3)$$

- 1)  $\frac{7}{3}$       2)  $-\frac{2}{3}$       3) 3      4)  $\frac{4}{3}$       5) 2      6)  $\frac{10}{3}$       7) 1

3. Перед началом футбольного матча судья бросает монетку, чтобы определить, какая из команд начнёт игру с мячом. Команда «Динамо» играет три матча с разными командами. Найдите вероятность того, что в этих матчах команда «Динамо» начнёт игру с мячом не более двух раз.

- 1)  $\frac{5}{8}$       2)  $\frac{1}{8}$       3)  $\frac{1}{4}$       4)  $\frac{3}{8}$       5)  $\frac{2}{3}$       6)  $\frac{5}{6}$       7)  $\frac{7}{8}$

4. При оплате услуг через платежный терминал взимается комиссия 4%. Терминал принимает суммы кратные 10 рублям. Месячная плата за интернет составляет 800 рублей. Какую минимальную сумму необходимо положить в приемное устройство терминала, чтобы на счету фирмы, предоставляющей интернет-услуги, оказалась сумма не менее 800 рублей.

- 1) 810 руб.      2) 820 руб.      3) 840 руб.      4) 850 руб.  
 5) 860 руб.      6) 835 руб.      7) 830 руб.

5. Найдите значение суммы  $x + y$ , если 
$$\begin{cases} 3x - y = 4 \\ 5x + 2y = 3 \end{cases}$$

- 1) 4      2) -6      3) -1      4) -2      5) 8      6) 2      7) 6

6. Найдите  $9^x$ , если  $x$  – это наименьший корень уравнения  $3^x - 7 + \frac{12}{3^x} = 0$

- 1) 6      2) 8      3) 9      4) 4      5)  $\frac{1}{4}$       6) 16      7)  $\frac{1}{2}$

7. Сумма первых пяти членов арифметической прогрессии равна  $-5$ . Сумма второго и десятого члена прогрессии равна 10. Найдите пятый член этой прогрессии.

- 1) 3      2) 1      3)  $-3$       4) 4      5)  $-2$       6) 2      7) 5

8. Даны координаты трёх вершин параллелограмма  $ABCD$ :  $A(2; -3)$ ,  $B(-7; 3)$ ,  $C(4; 7)$ , где  $AC$  является диагональю параллелограмма. Найдите сумму координат вершины  $D$ .

- 1)  $-9$       2) 12      3)  $-2$       4) 14      5) 2      6)  $-12$       7) 10

9. В январе цена товара была увеличена на 10%, в феврале цена опять увеличилась на 10%, а в марте цена снизилась на 20%. В итоге за три месяца цена изменилась на 800 рублей. Какова была первоначальная цена товара?

- 1) 35000 руб.      2) 25000 руб.      3) 30000 руб.      4) 18000 руб.      5) 14400 руб.  
6) 27000 руб.      7) 15000 руб.

10. Четверть пути велосипедист проехал со скоростью 21 км/час, а оставшуюся часть пути с другой скоростью. Когда он закончил путешествие, то оказалось, что средняя скорость на всем пути составила 12 км/час. С какой скоростью велосипедист проехал вторую часть пути?

- 1) 10 км/час.      2) 11 км/час.      3) 10,5 км/час.      4) 9 км/час.  
5) 12 км/час.      6) 9,5 км/час.      7) 11,5 км/час.

11. Найдите наибольшее целое решение неравенства

$$\frac{2}{\sqrt{x-1}} > \frac{3}{\sqrt{x+4}}$$

- 1) 7      2) 5      3) 0      4) 6      5) 4      6) 12      7) 3

12. Функция  $f(x) = x^4 - 4x^3$  принимает наименьшее значение на отрезке  $[-1; 2]$  в точке

- 1) 1,5      2) 1      3) 2,4      4)  $-1$       5) 2      6) 0      7) 3

13. Число целых решений неравенства  $\frac{x^2 - 4x - 5}{x^4 + 4x^3 + 3x^2} \leq 0$  равно

- 1) 5      2) 8      3) 7      4) 5      5) 6      6) 2      7) 3

14. Число различных решений уравнения  $\sin 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$  на отрезке  $[0; \pi]$  равно

- 1) 5      2) 1      3) 7      4) 4      5) 6      6) 2      7) 3

15. Прямоугольная трапеция  $ABCD$  (угол  $A$  равен  $90^\circ$ ) описана вокруг окружности радиуса  $2$  см. Боковая сторона  $CD$  равна  $7$  см. Найдите площадь этой трапеции.

- 1)  $18\text{см}^2$     2)  $28\text{см}^2$     3)  $\frac{45}{2}\text{см}^2$     4)  $20\text{см}^2$     5)  $22\text{см}^2$     6)  $24\text{см}^2$     7)  $\frac{47}{2}\text{см}^2$

16. Найдите произведение корней уравнения

$$\log_2^2 x - \log_2 \left( \frac{x^5}{16} \right) = 0 .$$

- 1)  $-3$       2)  $5$       3)  $32$       4)  $8$       5)  $16$       6)  $4$       7)  $64$

17. При каких значениях параметра  $k$  уравнение  $k|x+6| + 2|x-2| - 8 = 0$  имеет два различных решения.

- 1)  $[-2; 1]$       2)  $(1; 7/3)$       3)  $(-2; 0]$       4)  $(-\infty; -2) \cup (0; 1)$   
 5)  $[-2; 1)$       6)  $(-2; 1)$       7)  $(-2; -1) \cup (0; +\infty)$

18. Решите неравенство  $\log_3(\log_2(4-x)) < 0$

- 1)  $(1; 2)$     2)  $(-\infty; 2)$     3)  $(1; 3)$     4)  $(0; 1)$     5)  $(2; 4)$     6)  $(3; 4)$     7)  $(2; 3)$

19. Определите значения параметра  $a$ , при которых уравнение  $2x^2 + 3x + a = 0$  имеет два различных отрицательных решения.

- 1)  $(-\infty; -5]$     2)  $(0; 1,25)$     3)  $[0; +\infty)$     4)  $[-2; +\infty)$     5)  $(1,25; +\infty)$   
 6)  $(0; 1)$       7)  $(0; +\infty)$

20. Основанием пирамиды служит равнобедренный треугольник, основание которого равно  $12$  см, а боковые стороны равны  $10$  см. Все боковые грани пирамиды наклонены к плоскости основания под углом  $45^\circ$ . Найти объем пирамиды.

- 1)  $36\sqrt{6}\text{ см}^3$     2)  $54\text{ см}^3$     3)  $36\sqrt{3}\text{ см}^3$     4)  $42\sqrt{2}\text{ см}^3$   
 5)  $48\text{ см}^3$       6)  $52\text{ см}^3$     7)  $28\sqrt{2}\text{ см}^3$