

**АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ  
МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ  
ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ  
ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ**

---

**ПРОГРАММА**

**ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

---

**по МАТЕМАТИКЕ**

---

**Направления:** 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль «Пожарная  
безопасность», «бакалавр» (очная и заочная формы обучения)  
20.05.01 «Пожарная безопасность», «специалист»  
(очная и заочная формы обучения)  
38.03.04 «Государственное и муниципальное управление», «бакалавр»  
(очная и заочная формы обучения)  
09.03.02 «Информационные системы и технологии», «бакалавр»  
(очная и заочная формы обучения)

Обсуждена на заседании кафедры  
высшей математики

(кафедры (НОК, УНК), предметно-методической секции)

Протокол № 1

« 29 » января

2024 г.

## ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ЭКЗАМЕНА

### 1. Общие положения:

Вступительный письменный экзамен по математике проводится для проверки подготовленности лиц, поступающих в Академию к освоению основной образовательной программы.

На экзамене по математике поступающий должен **уметь:**

- выполнять (без технических средств) действия над числами и числовыми выражениями; преобразовывать буквенные выражения;
- сравнивать числа и находить их приближенные значения (без технических средств); доказывать тождества и неравенства для буквенных выражений;
- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы; исследовать полученные решения;
- исследовать функции, строить графики функций и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами;
- пользоваться свойствами чисел, векторов, функций и их графиков, свойствами арифметической и геометрической прогрессий;
- отображать 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;
- пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические выражения, величины углов, длины, площади, объемы;
- составлять уравнения, неравенства и находить значения величин, исходя из условия задачи;
- излагать и оформлять решение логически правильно, полно и последовательно, с необходимыми пояснениями.

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.

## 2. Порядок проведения:

Вступительный экзамен по математике проводится в письменной форме и длится 240 минут. Разбиение абитуриентов на группы для написания экзамена осуществляется в день экзамена представителем учебно-методического центра.

Расстановка преподавателей кафедры высшей математики по аудиториям осуществляется заместителем начальника Академии по учебной работе на инструктаже перед началом экзамена. В присутствии абитуриентов вскрывается конверт с экзаменационными билетами. По результатам вскрытия составляется акт установленного образца.

Рассадка абитуриентов в аудитории осуществляется представителями учебно-методического центра.

В аудиториях во время проведения экзамена кроме закрепленных преподавателей кафедры высшей математики имеют право находиться начальник Академии и его заместители, начальник и представители учебно-методического центра.

Во время экзамена пользоваться справочной литературой, учебниками, задачками, техническими средствами и сотовой связью запрещается. Нельзя также вести разговоры с другими абитуриентами, вставать со своего рабочего места и перемещаться по аудитории.

Решать задачи можно в произвольном порядке, при этом следует указать номер решаемой задачи.

Если абитуриенту достался вариант билета с нечетко написанными буквами и символами, ему следует поднять руку. Преподаватель в этом случае даст необходимые разъяснения. Подзывать преподавателя по другим причинам и консультироваться с ним по ходу решения задач запрещается.

Работа выполняется четким почерком, собственной синей шариковой ручкой. Запрещается делать пометки, не относящиеся к решению задач.

Лица, замеченные в использовании шпаргалок, справочной литературы, учебников, технических средств или ведущие разговоры с другими абитуриентами с экзамена удаляются. В их работах преподавателями производится соответствующая запись и в дальнейшем не проверяются.

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭКЗАМЕНУЕМЫХ**

Письменная работа по математике содержит 10 задач из разных разделов элементарной математики. Задачи имеют разный уровень сложности.

К наиболее простым задачам (уровень А) относятся задачи № 1,2,3,4.

К задачам средней сложности (уровень В) - № 5,6,7,8.

Сложные задачи (уровень С) - № 9,10.

Задача считается решенной, если ход решения верный и получен правильный ответ.

За решение каждой задачи уровня А абитуриент набирает 5 баллов.

За решение задачи уровня В - 10 баллов.

За решение задачи уровня С - 20 баллов.

Сдавшим вступительный экзамен считается абитуриент, набравший **27 и более баллов.**

При проверке письменной работы по математике, преподавателем просматривается и черновик. Поэтому, если в черновике задача решена правильно, а в чистовом варианте допущена техническая ошибка или задача в него не переписана, то решение засчитывается.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

### 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  $n$ -ой 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.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Киселев А.П. Алгебра. М.: Физматлит, 2006 г.
2. Башмаков М.И. Алгебра и начала анализа, 10-11 класс. М.: Дрофа, 1999 г.
3. Под ред. Колмогорова. Алгебра и начала анализа. М.: Просвещение, 2006 г.
4. Громов А.Н., Савин В.М. Математика для поступающих в ВУЗы. М.: Изд. Университета дружбы народов, 2005 г.
5. Погорелов А.В. Геометрия. М.: Просвещение, 2005 г.
6. Под ред. Говорова В.М., Мирошина Н.В. Математика. М.: Астрель, 2006 г.
7. Под ред. Сканава М.И. Сборник задач по математике. М.: ОНИКС, 2006 г.

## ПРОБНЫЙ ВАРИАНТ

1.	Вычислить: $\left( \left( 3 \frac{2}{5} - 4 \frac{2}{3} \right) : \frac{19}{30} - \frac{1}{3} \right) : \frac{7}{3} + 19 \cdot \left( \frac{1}{9} \right)^{\frac{1}{2}} + (2,25)^{-1,5}$
2.	Решить систему уравнений: $\begin{cases} 3x - 5y = 10 \\ 2x + 7y = -14 \end{cases}$
3.	Решить уравнение: $2\sqrt{x^2 - 2x - 2,75} = x - 2$
4.	Решить уравнение: $2 x + 4  - 3 4x - 5  = 3x$
5.	Проверить, верно ли равенство $\left( \frac{\sqrt{8} + a^3}{\sqrt{2} + a} + \sqrt{2} \cdot a - 2 \right) \cdot 3^{-2} = \frac{a^2}{9}$
6.	Решить уравнение: $3 \log_{27}(x + 1) - \log_9(9 - x) = 1$
7.	Решить уравнение: $4^{\log_3 x} - 5 \cdot 2^{\log_3 x} + 2^{\log_3 9} = 0$
8.	Решить неравенство: $\frac{x}{(x + 7)(2 - 3x)} < 0$
9.	Найти корни уравнения $\cos 2x + \sin \left( 2x + \frac{5\pi}{2} \right) = -1$ на интервале $\left[ -\pi; -\frac{\pi}{2} \right]$
10.	В равнобедренный треугольник с углом $120^\circ$ при вершине и боковой стороной 4 см вписана окружность. Найти радиус этой окружности.

Заведующий кафедрой высшей математики

(должность разработчика, или начальник кафедры, НОК, УНК)

**В.В. Пицък**

(специальное звание, подпись, инициалы и фамилия)