

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника Академии
по учебной работе
полковник внутренней службы

 В.С. Шнышко
«17» 12 2024 г.

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 № 11
«26» ноября 2024 г.

Москва 2024

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, уравнения и неравенства с модулем, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы; исследовать полученные решения;
- решать уравнения с параметром;
- 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 абитуриентами, 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 запрещается пользоваться справочной литературой, учебниками, задачками, техническими средствами и сотовой связью. 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 черновик не просматривается.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

Алгебра:

1. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
2. Свойства числовых неравенств.
3. Формулы сокращенного умножения.
4. Метод интервалов.
5. Свойства линейной функции и ее график.
6. Формула корней квадратного уравнения. Теорема о разложении квадратного трехчлена на линейные множители. Теорема Виета.
7. Свойства квадратичной функции и ее график.
8. Неравенство, связывающее среднее арифметическое и среднее геометрическое двух чисел. Неравенство для суммы двух взаимно обратных чисел.
9. Формулы общего члена и суммы n первых членов арифметической прогрессии.
10. Формулы общего члена и суммы n первых членов геометрической прогрессии.
11. Свойства степеней с натуральными и целыми показателями. Свойства арифметических корней n -ой степени. Свойства степеней с рациональными показателями.
12. Свойства степенной функции с целым показателем и ее график.
13. Свойства показательной функции и ее график.
14. Основное логарифмическое тождество. Логарифмы произведения, степени, частного. Формула перехода к новому основанию.
15. Свойства логарифмической функции и ее график.
16. 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.
17. Формулы решений простейших тригонометрических уравнений.
18. 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.
20. Векторы и действия над ними.

ЛИТЕРАТУРА

1. Киселев А.П. Алгебра. М.: Физматлит, 2006 г.
2. Под ред. Колмогорова. Алгебра и начала анализа. М.: Просвещение, 2006 г.
3. Громов А.Н., Савин В.М. Математика для поступающих в ВУЗы. М.: Изд. Университета дружбы народов, 2005 г.
4. Погорелов А.В. Геометрия. М.: Просвещение, 2005 г.
5. Под ред. Говорова В.М., Мирошина Н.В. Математика. М.: Астрель, 2006 г.
6. Под ред. Сканами М.И. Сборник задач по математике. М.: ОНИКС, 2006 г.
7. Геометрия 7-9 классы: учебн. для общеобразоват. учреждений / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.]. – 20-е изд. – М. : Просвещение, 2010. – 384 с.
8. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. В 2 ч. Ч.1. Учебник для учащихся образовательных учреждений (базовый уровень). / А.Г. Мордкович. – 14-е изд. – М.: Мнемозина, 2013. – 400 с.
9. Башмаков М.И. Алгебра и начала анализа, 10-11 класс. М.: Дрофа, 1999 г.

ПРОБНЫЙ ВАРИАНТ

1. Вычислите значение выражения: $4 \cdot \sqrt{4^{1.5}} \cdot 0.25^{-0.25} - 3 \cdot \sqrt{2^{3.5}} \cdot 0.5^{-1.25}$.

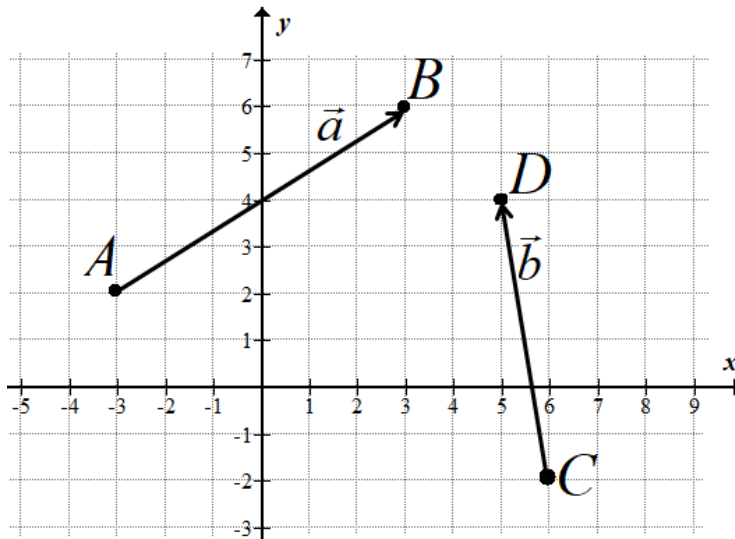
Запишите все свойства степени, используемые при решении задания.

2. Вычислите: $25^{0.25 \cdot \log_5 9} - 121^{0.5 \cdot \log_{11} 21}$.

Запишите все свойства логарифмов, используемые при решении задания.

3. Даны векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ (см. рисунок).

- 1) Найти координаты вектора $\vec{c}$, если $\vec{c} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$.
- 2) Найти скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$.



4. Решите графически уравнение: $\frac{2}{x} = x^2 + 2x - 1$.

5. Найдите значение выражения: $\frac{\frac{1}{a^{\frac{1}{3}} - a^{\frac{7}{3}}} - \frac{a^{\frac{1}{3}} - a^{\frac{5}{3}}}{\frac{1}{a^{\frac{1}{3}} - a^{\frac{4}{3}}} - \frac{2}{a^{\frac{1}{3}} + a^{-\frac{1}{3}}}}$ при $a = 7$.

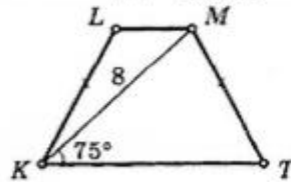
Запишите все формулы сокращенного умножения, используемые при решении задания.

6. При каких значениях переменной x функция $f(x) = \frac{3x^2 - 2x - 1}{4x^2 + x - 5} - 1$ неотрицательная? Укажите:

- 1) сколько целых решений принадлежит полученному промежутку;
- 2) сколько натуральных решений принадлежит полученному промежутку.

7. Решите уравнение: $|x| + |x - 3| = 11$. В ответ запишите меньший корень уравнения.

8. Дано: $KLMT$ – трапеция. Найдите площадь S_{KLMT} , используя данные рисунка.



9. Решите уравнение: $7 \sin^2 x + 4 \sin x \cos x - 3 \cos^2 x = 0$.
Укажите корни, принадлежащие отрезку $[\frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}]$.

10. Определите численное значение параметра a в уравнении $x^2 - (2a + 1) \cdot x + a^2 + 2 = 0$, у которого один корень равен половине другого.

ВрИО заведующего кафедрой высшей математики

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

О.Е. Дорохова

(специальное звание, подпись, инициалы и фамилия)