

Программа вступительного испытания по математике, проводимого Академией самостоятельно для отдельных категорий граждан в соответствии с Правилами приема

Программа состоит из двух разделов. В первом разделе указано, какие навыки и умения требуются от поступающего на вступительном испытании. Во втором разделе перечислены основные математические понятия, которыми должен владеть поступающий.

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствуют курсу математики средней общеобразовательной школы. При решении задачи можно использовать без доказательств и ссылок любые математические факты, содержащиеся в учебниках и учебных пособиях. Вступительное испытание проводится в форме письменного экзамена и оценивается по 100-балльной шкале.

Использование справочных материалов (учебников, учебных пособий, справочников и др.), электронных средств запоминания и хранения информации, средств связи (телефонов, наушников и др.), электронно-вычислительной техники (калькуляторов и др.) не допускается.

На вступительном испытании по математике поступающий должен показать:

- четкое знание математических определений и теорем, предусмотренных программой, умение применять их на практике;
- умение точно и сжато выражать математическую мысль в письменном изложении;
- уверенное владение математическими знаниями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их при решении задач.

ОСНОВНЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ

Умения и навыки, проверяемые заданиями экзаменационной работы.

1. Уметь выполнять вычисления и преобразования.
 - 1.1. Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма.
 - 1.2. Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.
 - 1.3. Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.
 - 1.4. Владеть навыками решения задач на арифметическую и геометрическую прогрессию.

2. Уметь решать уравнения и неравенства.

2.1. Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения и неравенства, их системы.

2.2. Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод.

2.3. Решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств с параметрами.

3. Уметь выполнять действия с функциями.

3.1. Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций.

3.2. Вычислять производные и первообразные элементарных функций.

3.3. Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить максимум и минимум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

4. Решать задачи на составление уравнений, задачи на пропорциональное деление, на проценты, на сплавы и смеси, на движение, на работу, задачи на плановое и фактическое выполнение задания.

5. Решать задачи с применением элементов комбинаторики и основных формул теории вероятностей.

Содержание вступительного испытания по математике

Алгебра и начала анализа

1. Преобразование алгебраических выражений.

1.1. Преобразование рациональных выражений.

1.2. Действия над радикалами.

1.3. Действия над абсолютными величинами.

1.4. Действия с дробными степенями.

2. Преобразование тригонометрических выражений.

2.1. Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного угла.

2.2. Формулы приведения.

2.3. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.

3. Логарифмы

3.1. Логарифм числа.

3.2. Логарифм произведения, частного, степени.

3.3. Десятичный и натуральный логарифмы, число е

4. Уравнения и системы уравнений.

4.1. Линейные уравнения.

4.2. Квадратные уравнения.

4.3. Рациональные уравнения.

4.4. Иррациональные уравнения.

4.5. Тригонометрические уравнения.

4.6. Показательные уравнения.

4.7. Логарифмические уравнения

4.8. Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными

4.9. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.

4.10. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений.

5. Понятие функции.

5.1. Область определения функции, множество значений функции.

5.2. График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

5.3. Обратная функция. График обратной функции

6. Задачи на составление уравнений.

6.1. Задачи на пропорциональное деление.

6.2. Задачи на проценты.

6.3. Задачи на сплавы и смеси.

6.4. Задачи на движение.

6.5. Задачи на работу.

6.6. Задачи на плановое и фактическое выполнение задания.

6.7. Задачи по разделу финансовая математика (начисление процентов по вкладам, виды банковских операций: вклады и кредиты)

7. Неравенства. Свойства неравенств.

7.1. Линейные неравенства.

7.2. Системы линейных неравенств.

7.3. Дробно-рациональные неравенства.

7.4. Квадратные неравенства.

7.5. Неравенства, содержащие неизвестное под знаком абсолютной величины.

7.6. Показательные и логарифмические неравенства.

7.7. Неравенства с логарифмами по переменному основанию.

7.8. Иррациональные неравенства.

7.9. Тригонометрические неравенства.

8. Прогрессии.

8.1. Формула n -го члена и суммы n первых членов арифметической прогрессии.

Задачи на арифметическую прогрессию.

8.2. Формула n -го члена и суммы n первых членов геометрической прогрессии.

Задачи на геометрическую прогрессию и бесконечно убывающую геометрическую прогрессию.

8.3. Смешанные задачи на прогрессии.

9. Производная функции и ее применение.

9.1. Производная функции, ее геометрический и механический смысл.

9.2. Уравнение касательной к графику функции.

9.3. Производные суммы, разности, произведения, частного.

9.4. Производные основных элементарных функций.

9.5. Применение производной к исследованию функций построению графиков.

9.6. Примеры использования производной для нахождения оптимального решения в прикладных задачах

10. Первообразная и интеграл

10.1. Первообразные элементарных функций

10.2. Примеры применения интеграла в геометрии

11. Задачи с параметрами.

11.1. Решение уравнений, систем уравнений и неравенств с параметрами.

11.2. Задачи с условиями.

Геометрия

1. Планиметрия.

1.1. Треугольник, параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция, окружность и круг.

1.2. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора.

1.3. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника.

1.4. Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника.

1.5. Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника.

2. Стереометрия.

2.1. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма.

- 2.2. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида.
- 2.3. Сечения куба, призмы, пирамиды.
- 2.4. Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая.
- 2.5. Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая.
- 2.6. Шар и сфера, их сечения.
- 2.7. Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.
- 2.8. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы.

Элементы теории вероятностей.

1. Элементы комбинаторики.
 - 1.1. Формулы числа сочетаний, перестановок, размещений без повторений.
 - 1.2. Формулы числа сочетаний, перестановок, размещений с повторениями.
2. Элементы теории вероятностей.
 - 2.1. Вероятности событий. Алгебра событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
 - 2.2. Независимые испытания. Формула Бернулли.
 - 2.3. Использование формул теории вероятностей при решении прикладных задач.

ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТУПАЮЩЕМУ

На вступительном испытании по математике поступающий должен продемонстрировать умение:

- производить арифметические действия над радикалами и абсолютными величинами;
- преобразовывать алгебраические и рациональные выражения, осуществлять действия с дробными степенями;
- решать линейные, квадратные, иррациональные уравнения и уравнения, приводящиеся к ним;
- владеть навыками решения систем алгебраических уравнений;
- решать показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения;
- владеть навыками решения линейных неравенств, систем линейных неравенств, дробно-рациональных неравенств, квадратных неравенств, неравенств, содержащих неизвестное под знаком абсолютной величины;
- владеть навыками решения показательных и логарифмических неравенств, иррациональных неравенств;
- решать уравнения, неравенства с параметрами и исследовать их решения;

- исследовать функции; строить графики функций и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами;
- составлять уравнения, неравенства и находить значения величин, исходя из условий задачи;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций;
- исследовать функции на монотонность, находить максимум и минимум функции, находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке, применять производные функций при решении прикладных задач;
- решать задачи по планиметрии на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей);
- решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- осуществлять расчеты по вероятностным формулам.

Поступающий должен излагать и оформлять решения логически правильно, полно и последовательно, с необходимыми пояснениями;

Рекомендуемая литература:

Любые учебники по математике для учащихся 10-11-х классов.

1. Кремер, Н.Ш. Математика для колледжей: учебник для среднего профессионального образования / Н.Ш. Кремер, О.Г. Константинова, М.Н. Фридман; под редакцией Н.Ш. Кремера. — 12-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 408 с – ISBN 978-5-534-17852-4.
2. Кремер, Н.Ш. Математика для поступающих в экономические и другие вузы. Подготовка к Единому государственному экзамену и вступительным испытаниям: учебное пособие для вузов / [Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман]; под ред. Н. Ш. Кремера. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 695 с. – ISBN 978-5-238-01666-5
3. Шабунин, М. И. Математика: пособие для поступающих в ВУЗы / М.И. Шабунин. 9-е изд. – М. – Лаборатория знаний, 2025.-744 с. – ISBN 978-5-93208-476-2
4. Сканави, М. И. Сборник задач по математике для поступающих в вузы/ М.И. Сканави. – М. – АСТ, 2023.-608 с. – ISBN 978-5-17-149903-7
5. Ященко, Иван Валерьевич ЕГЭ. Математика/ И.В. Ященко, Е. А. Коновалов, И.Р. Высоцкий; под ред. И.В. Ященко. - Москва: Национальное образование, 2025 г. – ISBN 978-5-4454-1902-0

6. <https://ege-ok.ru/trenirovochnye-varianty>

7. <https://math100.ru/prof-var/>