

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

На вступительном экзамене 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**

**Поступающий должен уметь:**

Производить арифметические действия над числами, заданными в виде обыкновенных и десятичных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений.

Проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

Строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций.

Решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним. Сюда, в частности, относятся простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений. Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии применять при решении геометрических задач.

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.

Знать основные соотношения между тригонометрическими функциями. Формулы приведения. Формулы сложения и кратных углов. Уметь применять формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и осуществлять обратное преобразование.

Уметь решать тригонометрические уравнения и неравенства. Знать понятия обратных тригонометрических функций.

Владеть навыками решения задач на арифметическую прогрессию, геометрическую прогрессию и бесконечно убывающую геометрическую прогрессию

Владеть понятием производной, понимать область ее применения. Знать ее геометрический и механический смысл.

Уметь решать уравнения, системы уравнений и неравенств с параметрами.

## **ПРОГРАММА ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ**

### **Арифметика, алгебра и начала анализа**

#### **1. Арифметические вычисления Преобразование алгебраических выражений**

1.1. Арифметические вычисления

1.2. Преобразование рациональных выражений

1.3. Действия над радикалами

1.4. Действия над абсолютными величинами

1.5. Действия с дробными степенями

#### **2. Алгебраические уравнения и системы уравнения**

2.1. Линейные уравнения

2.2. Квадратные уравнения и уравнения, приводящиеся к ним Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях. Формула корней квадратного уравнения. Дискриминант. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители, теорема Виета.

2.3. Иррациональные уравнения

2.4. Системы алгебраических уравнений

#### **3. Задачи на составление уравнений**

3.1. Задачи на пропорциональное деление

3.2. Задачи на проценты

3.3. Задачи на сплавы и смеси

3.4. Задачи на числа

3.5. Задачи на движение

3.6. Задачи на работу

3.7. Задачи на плановое и фактическое выполнение задания

4. Понятие функции. Способы задания функции. Область ее определения, множество значений функции

#### **5. Показательные и логарифмические уравнения**

5.1. Показательные уравнения

- 5.2. Логарифмы Их свойства. Логарифм произведения, частного, степени
- 5.3. Логарифмические уравнения
- 6. Неравенства алгебраические. Свойства неравенств
  - 6.1. Линейные неравенства
  - 6.2. Системы линейных неравенств
  - 6.3. Дробно-рациональные неравенства
  - 6.4. Квадратные неравенства
  - 6.5. Неравенства, содержащие неизвестное под знаком абсолютной величины
  - 6.6. Показательные и логарифмические неравенства
  - 6.7. Иррациональные неравенства
  - 6.8. Применение неравенств к исследованию уравнений и систем
- 7. Преобразование тригонометрических выражений
  - 7.1. Основные соотношения между тригонометрическими функциями
  - 7.2. Формулы приведения
  - 7.3. Формулы сложения и кратных углов
  - 7.4. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и обратное преобразование
  - 7.5. Вычисление без помощи таблиц
- 8. Тригонометрические уравнения и неравенства
  - 8.1. Обратные тригонометрические функции
  - 8.2. Простейшие тригонометрические уравнения
  - 8.3. Тригонометрические уравнения
  - 8.4. Тригонометрические неравенства
- 9. Прогрессии.
  - 9.1. Формула  $n$ -го члена и суммы  $n$  первых членов арифметической прогрессии  
Задачи на арифметическую прогрессию
  - 9.2. Формула  $n$ -го члена и суммы  $n$  первых членов геометрической прогрессии  
Задачи на геометрическую прогрессию и бесконечно убывающую геометрическую прогрессию
  - 9.3. Смешанные задачи на прогрессии
- 10. Производная и ее применение
  - 10.1. Производная функции, ее геометрический и механический смысл
  - 10.2. Применение производной. График функции. Возрастание (убывание) функции, периодичность, чётность, нечётность. Достаточные условия возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие

экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке

11. Задачи с параметрами

11.1. Решение уравнений, систем уравнений и неравенств с параметрами

11.2. Задачи с условиями

## ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ И ТЕОРЕМЫ

**Алгебра и начала анализа:**

- Основные свойства функций: линейной  $y = kx + b$ , квадратичной функции  $y = ax^2 + bx + c$ , степенной  $y = ax^n$ , ( $n \in \mathbf{N}$ ),  $y = \kappa/x$ , 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  $y = \sqrt{x}$ . и её и её график.
- Свойства корней квадратного трехчлена, его разложение на линейные множители.
- Свойства числовых неравенств.
- Логарифм произведения, степени, частного.
- Решение уравнений вида  $\sin x = a$  ( $|a| \leq 1$ );  $\cos x = a$  ( $|a| \leq 1$ );  $\operatorname{tg} x = a$ , ( $a \in \mathbf{R}$ );  $\operatorname{ctg} x = a$ , ( $a \in \mathbf{R}$ ).
- Формулы приведения.
- Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
- Тригонометрические функции двойного аргумента.
- Таблица производных элементарных функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = a^n$ ,  $y = x^n$ , ( $n \in \mathbf{Z}$ ),  $y = \ln x$ .
- Производная суммы и произведения двух функций.

## ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТУПАЮЩЕМУ

На экзамене 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;
- излагать и оформлять решение логически правильно, полно и последовательно, с необходимыми пояснениями.

Экзаменационная работа оценивается по 100-бальной шкале.