

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Самарский национальный исследовательский университет имени академика  
С.П. Королева» (Самарский университет)

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

МАТЕМАТИКА

СОБЕСЕДОВАНИЕ

2025

Программа вступительного испытания по математике

Программа вступительных испытаний составлена на основе федерального государственного стандарта среднего общего образования, федерального государственного стандарта основного общего образования и примерной программы среднего (полного) общего образования на профильном уровне. Настоящая программа состоит из двух разделов.

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

Во втором разделе указано, какие навыки и умения требуются от поступающего на 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. Однако 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 поступающим, но при условии, что он способен их пояснять и доказывать в развернутом решении.

Содержание вступительного испытания по математике

## I. Основные понятия

### 1. Алгебра

#### 1.1. Числа, корни и степени

- 1) Целые числа
- 2) Степень с натуральным показателем
- 3) Дроби, проценты, рациональные числа
- 4) Степень с целым показателем
- 5) Корень степени  $n > 1$  и его свойства
- 6) Степень с рациональным показателем и ее свойства
- 7) Свойства степени с действительным показателем
- 8) Многочлены от одной переменной, делимость многочленов, деление многочленов с остатком, число корней многочлена.

#### 1.2. Арифметическая и геометрическая прогрессии

- 1) Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов арифметической прогрессии
- 2) Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов геометрической прогрессии
- 3) Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия

#### 1.3. Основы тригонометрии

- 1) Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла
- 2) Радианная мера угла
- 3) Синус, косинус, тангенс и котангенс числа
- 4) Основные тригонометрические тождества
- 5) Формулы приведения

- 6) Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов
- 7) Синус и косинус двойного угла
- 8) Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа
- 1.4. Показательная и логарифмическая функции
  - 1) Показательная функция, экспонента
  - 2) Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество
  - 3) Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию
  - 4) Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$
- 1.5. Преобразования выражений
  - 1) Преобразования выражений, включающих арифметические операции
  - 2) Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень
  - 3) Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени
  - 4) Преобразования тригонометрических выражений
  - 5) Преобразование выражений, включающих операцию взятия логарифма
  - 6) Модуль (абсолютная величина числа)
2. Уравнения и неравенства
  - 2.1. Уравнения
    - 1) Квадратные уравнения
    - 2) Рациональные уравнения
    - 3) Иррациональные уравнения
    - 4) Тригонометрические уравнения
    - 5) Показательные уравнения
    - 6) Логарифмические уравнения
    - 7) Равносильность уравнений, систем уравнений
    - 8) Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными
    - 9) Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
    - 10) Использование свойств и графиков функций при решении уравнений
    - 11) Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем
    - 12) Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики
  - 2.2. Неравенства
    - 1) Квадратные неравенства
    - 2) Рациональные неравенства
    - 3) Показательные неравенства
    - 4) Логарифмические неравенства
    - 5) Системы линейных неравенств
    - 6) Системы неравенств с одной переменной
    - 7) Равносильность неравенств, систем неравенств
    - 8) Использование свойств и графиков функций при решении неравенств
    - 9) Метод интервалов

- 10) Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем
3. Функции
  - 3.1. Определение и график функции
    - 1) Функция, область определения функции
    - 2) Множество значений функции
    - 3) График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях
    - 4) Обратная функция. График обратной функции
    - 5) Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрии относительно осей координат
  - 3.2. Элементарное исследование функций
    - 1) Монотонность функции. Промежутки возрастания, убывания
    - 2) Четность и нечетность функции
    - 3) Периодичность функции
    - 4) Ограниченность функции
    - 5) Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
    - 6) Наибольшее и наименьшее значения функции
  - 3.3. Основные элементарные функции
    - 1) Линейная функция, ее график
    - 2) Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график
    - 3) Квадратичная функция, ее график
    - 4) Степенная функция с натуральным показателем, ее график
    - 5) Тригонометрические функции, их графики
    - 6) Показательная функция, ее график
    - 7) Логарифмическая функция, ее график
4. Начала математического анализа
  - 4.1. Производная
    - 1) Понятие о производной функции, геометрический смысл производной
    - 2) Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком
    - 3) Уравнение касательной к графику функции
    - 4) Производные суммы, разности, произведения, частного
    - 5) Производные основных элементарных функций
    - 6) Вторая производная и ее физический смысл
  - 4.2. Исследование функций
    - 1) Применение производной к исследованию функций, построению графиков
    - 2) Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах
  - 4.3. Первообразная и интеграл
    - 1) Первообразные элементарных функций
    - 2) Примеры применения интеграла в физике и геометрии

5. Геометрия
- 5.1. Планиметрия
  - 1) Треугольник
  - 2) Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат
  - 3) Трапеция
  - 4) Окружность и круг
  - 5) Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника
  - 6) Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника
  - 7) Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника.
- 5.2. Прямые и плоскости в пространстве
  - 1) Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых
  - 2) Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства
  - 3) Параллельность плоскостей, признаки и свойства
  - 4) Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трех перпендикулярах
  - 5) Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства
  - 6) Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур
- 5.3. Многогранники
  - 1) Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма
  - 2) Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде
  - 3) Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида
  - 4) Тела куба, призмы, пирамиды
  - 5) Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)
- 5.4. Тела и поверхности вращения
  - 1) Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка
  - 2) Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка
  - 3) Шар и сфера, их сечения
- 5.5. Измерение геометрических величин
  - 1) Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности
  - 2) Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями
  - 3) Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника
  - 4) Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями

- 5) Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора
  - 6) Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы
  - 7) Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
- 5.6. Координаты и векторы
- 1) Декартовы координаты на плоскости и в пространстве
  - 2) Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы
  - 3) Вектор, модуль вектора, равенство векторов; вложение векторов и умножение вектора на число
  - 4) Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам
  - 5) Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам
  - 6) Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами
6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей
- 6.1. Элементы комбинаторики
    - 1) Поочередный и одновременный выбор
    - 2) Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона
  - 6.2. Элементы статистики
    - 1) Табличное и графическое представление данных
    - 2) Числовые характеристики рядов данных
  - 6.3. Элементы теории вероятностей
    - 1) Вероятности событий
    - 2) Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.
    - 3) Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.
    - 4) Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных

## II. Требования к поступающему

На экзамене по математике поступающий должен уметь:

1. Уметь выполнять вычисления и преобразования:
    - выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма;
    - вычислить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; вычислять выражение приближенно;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

2. Уметь решать уравнения и неравенства:  
решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы;  
решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;  
решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы.

3. Уметь выполнять действия с функциями:  
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;

— вычислять производные и первообразные элементарных функций;  
исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции.

4. Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами:

— решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей);

— решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.

5. Уметь строить и исследовать простейшие математические модели:

— моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры;

— моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

— проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения;

моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий;

6. Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

— анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

- описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
- решать прикладные задачи, в том числе социально—экономического и физического характера, на наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения.

В случаях, установленных правилами приема вступительное испытание может быть проведено в форме собеседования.

Критерии оценивания ответа:

Максимальный балл за ответ – 100.

Критерии оценки ответа абитуриента на устном экзамене по математике.

Ответ абитуриента на экзамене по математике оценивается с учётом комплекса требований к его знаниям и умениям и количественных критериев.

1. В билете содержатся три вопроса: первый (уравнение или неравенство) и второй (текстовая задача) - по алгебре, третий – по геометрии. 1 и 2 вопрос оцениваются 30 баллами, 3 - 40 баллами

2. Максимальный балл (30) за вопрос 1 выставляется при соблюдении следующих требований:

- Задание решено полностью, получен верный ответ – 30 баллов
- Задание решено полностью, получен ответ, но в процессе решения допущены вычислительные ошибки, в результате которых полученный ответ может быть не верным, однако структура решения не нарушена - 20 баллов;
- Задание не решено, но продемонстрировано умение выполнять без ошибок отдельные этапы решения - 10 баллов;

3. Максимальный балл (30) за вопрос 2 выставляется при соблюдении следующих требований:

- Построена математическая модель, получен верный ответ, ошибки в решении отсутствуют - 30 баллов;
- Получен ответ, (возможно неверный), при этом решение содержит вычислительные ошибки при решении построенной модели - 20 баллов;
- Верно построена математическая модель по тексту задачи, далее продвижения в решении нет - 10 баллов

4. Максимальный балл (40) за вопрос 3 выставляется при соблюдении следующих требований:

- Задание решено полностью, получен верный ответ - 40 баллов;
- Задание решено полностью, получен ответ, но в процессе решения допущены вычислительные ошибки, в результате которых полученный ответ может быть не верным, однако структура решения не нарушена - 30 баллов;
- Построен чертеж, соответствующий условию задачи - 10 баллов

**Итого:** 100 баллов.