

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**

Самара  
2019

# ПРОГРАММА ПО МАТЕМАТИКЕ

Общие положения

I. Основные математические понятия и факты

II. Основные формулы и теоремы

III. Основные умения и навыки

## Общие положения

Программа вступительных испытаний по математике разработана на основе рекомендованной Министерством образования Российской Федерации примерной программы вступительных испытаний по математике авторов Г.В. Дорофеева, Г.М. Кузнецовой. Указанная примерная программа для поступления в образовательные учреждения высшего профессионального образования (высшие учебные заведения) составлена на основе обязательного минимума содержания среднего (полного) общего образования и примерных программ по общеобразовательным предметам, составляющим инвариантную часть (федеральный компонент) действующего Базисного учебного плана общеобразовательных учреждений Российской Федерации.

Программа по математике состоит из трех разделов. Первый из них представляет собой перечень основных математических понятий и фактов, которые абитуриент должен правильно использовать при решении задач. Во втором разделе указаны теоремы, на которые необходимо ссылаться при решении заданий, поступающий в вуз должен знать формулировки и доказательства этих теорем. В третьем разделе перечислены основные математические умения и навыки, которыми должен владеть экзаменуемый.

## I. Основные математические понятия и факты

### Арифметика, алгебра и начала анализа

1. Натуральные числа ( $N$ ). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Общий наибольший делитель. Общее наименьшее кратное.
2. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
3. Целые числа ( $Z$ ). Рациональные числа ( $Q$ ): их сложение, вычитание, умножение, деление. Сравнение рациональных чисел.
4. Действительные числа ( $R$ ), их представление в виде десятичных дробей.
5. Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.
6. Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.
7. Степень с натуральными и рациональными показателями. Арифметический корень.
8. Логарифмы, их свойства.
9. Одночлен и многочлен.
10. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена.
11. Понятие функции. Способы задания функций. Область определения, множество значений функции.

12. График функции. Возрастание и убывание функции: периодичность, четность, нечетность.
13. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.
14. Определение и основные свойства функций: линейной, квадратичной  $y=ax^2+bx+c$ , степенной  $y = ax^n$  ( $n$  – натуральное число),  $y=k/x$ , показательной  $y = a^x$ ,  $a > 0$ , логарифмической, тригонометрической  $y = \sin x$ ;  $y = \cos x$ ;  $y = \operatorname{tg} x$ ; арифметического корня  $y=\sqrt{x}$ .
15. Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.
16. Неравенства. Решение неравенств. Понятие о равносильных неравенствах
17. Системы уравнений и неравенств. Решения системы.
18. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$ -членов арифметической прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$ -членов геометрической прогрессии.
19. Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).
20. Преобразование и произведение сумм  $\sin + \sin$ ,  $\cos + \cos$ .
21. Определение производной. Ее физический и геометрический смысл.
22. Производные функций:  $y = \sin x$ ;  $y = \cos x$ ;  $y = \operatorname{tg} x$ ;  $y=x^n$ ;  $y=ax$ .

### Геометрия

1. Прямая, луч, отрезок, ломаная, длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые.
2. Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразования подобия и его свойства.
3. Векторы, операции над векторами.
4. Многоугольник, его вышины, стороны, диагонали.
5. Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника.
6. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга, окружность. Сектор.
7. Четырехугольники: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
8. Центральные и вписанные углы.
9. Формула площади; треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.
10. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.
11. Подобие; подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.
12. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.
13. Параллельность прямой и плоскости.
14. Угол прямой с плоскостью, Перпендикуляр к плоскости.
15. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.

16. Многогранники: их вышины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы, пирамида. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды и их виды.
17. Фигуры вращения: цилиндр, сфера, конус, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.
18. Формула объема параллелепипеда.
19. Формула площади поверхности и объема призмы.
20. Формула площади поверхности и объема пирамиды.
21. Формула площади поверхности и объема цилиндра.
22. Формула площади поверхности и объема конуса.
23. Формула объема шара.
24. Формула площади сферы.

## **II. Основные формулы и теоремы**

### **Алгебра и начала анализа**

1. Свойства функции  $y = ax + b$  и ее график.
2. Свойства функции  $y = k/x$  и ее график.
3. Свойства функции  $y = ax^2 + bx + c$  и ее график.
4. Формула корней квадратного уравнения.
5. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.
6. Свойства числовых неравенств.
7. Логарифм произведения, степени, частного.
8. Определение и свойства функции  $y = \sin x$  и  $y = \cos x$  и их графики.
9. Определение и свойства функции  $y = \operatorname{tg} x$  и ее график.
10. Решение уравнений вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ .
11. Формулы приведения.
12. Зависимость между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
13. Тригонометрические функции двойного аргумента.
14. Производная суммы двух функций.

### **Геометрия**

1. Свойства равнобедренного треугольника.
2. Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.
3. Признаки параллельности прямых.
4. Сумма углов треугольника. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника
5. Признаки параллелограмма.
6. Окружность, описанная около треугольника.
7. Окружность, вписанная в треугольник.
8. Касательная к окружности и ее свойства.
9. Измерение угла, вписанного в окружность.
10. Признаки подобия треугольников.
11. Теорема Пифагора.
12. Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.
13. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.

14. Признаки параллельности прямой и плоскости.
15. Признаки параллельности плоскостей.
16. Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.
17. Перпендикулярность двух плоскостей.
18. Теоремы о параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
19. Теорема о трех перпендикулярах.

### **III. Основные умения и навыки**

**На экзамене по математике поступающий в высшее учебное заведение должен показать:**

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

**Экзаменующийся должен уметь:**

- Производить арифметические действия над числами, заданными в виде десятичных и обыкновенных дробей, с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений.
- Производить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
- Строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрической 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, их неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические функции.
- Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений.
- Изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости.
- Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии - при решении геометрических задач.
- Проводить на плоскости операции над векторами (сложение, вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций. Пользоваться понятием производной при исследовании функции на возрастание (убывание), на экстремумы и при построении графиков функций.