

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**  
проректор по учебно-методической работе

А.Б. Галимханов

«29» октября 2021 г.



**Программа**  
**вступительного испытания по общеобразовательному предмету**  
**«Математика»**

Уфа – 2021

# Программа вступительного экзамена по математике

Настоящая программа состоит из трех разделов.

В первом разделе перечислены основные математические понятия, которыми должен владеть поступающий как на устном, так и на письменном экзамене.

Второй раздел представляет собой перечень вопросов теоретической части устного экзамена. При подготовке к письменному экзамену целесообразно познакомиться с формулировками утверждений из этого раздела.

В третьем разделе указано, какие навыки и умения требуются от поступающего на письменном и устном экзаменах.

Объем знаний и степень владения материалом, описанным в программе, соответствует курсу математики средней школы. Поступающий может пользоваться всем арсеналом средств 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 пояснить и доказывать.

В связи с обилием учебников и регулярным их переизданием отдельные утверждения второго раздела могут в некоторых учебниках называться иначе, чем в программе, или формулироваться в виде задач, или вовсе отсутствовать. Такие случаи не освобождают поступающего от необходимости знать эти утверждения.

## 1. Основные математические понятия и факты.

Арифметика, алгебра и начала анализа.

Натуральные числа ( $N$ ). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.

Признаки делимости на 2,3,5,9,10.

Целые числа ( $Z$ ). Рациональные числа ( $Q$ ), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.

Действительные числа ( $R$ ), их представление в виде десятичных дробей.

Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.

Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.

Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.

Логарифмы, их свойства.

Одночлен и многочлен.

Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена.

Понятие функции. Способы задания функции. Область определения. Множество значений функции.

График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность.

Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции (теорема Ферма). Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Определение и основные свойства функций: линейной, квадратичной  $y=ax^2+bx+c$ , степенной  $y=ax^n$  ( $n \in N$ ),  $y=k/x$ , показательной  $y=a^x$ ,  $a > 0$ , логарифмической, тригонометрической функций ( $y=\sin x$ ;  $y=\cos x$ ;  $y=\operatorname{tg} x$ ), арифметического корня  $y=\sqrt{x}$ .

Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.

Неравенства. Решения неравенства. Понятие о равносильных неравенствах.

Система уравнений и неравенств. Решения системы.

Арифметическая и геометрическая прогрессия. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов арифметической прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов геометрической прогрессии.

Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).

Преобразование в произведение сумм  $\sin\alpha+\sin\beta$ ;  $\cos\alpha+\cos\beta$ .

Определение производной. Ее физический смысл.

Производные функций  $y=\sin x$ ;  $y=\cos x$ ;  $y=\operatorname{tg} x$ ;  $y=a^x$ ;  $y=x^n$  ( $n \in Z$ ).

## Геометрия

Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые.

Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразование подобия и его свойства.

Векторы. Операции над векторами.

Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.

Треугольник. Его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.

Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.

Центральные и вписанные углы.

Формула площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.

Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.

Подобие. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.

Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.

Параллельность прямой и плоскости.

Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.

Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.

Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамиды. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.

Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.

Формулы площади поверхности и объема призмы.

Формулы площади поверхности и объема пирамиды.

Формулы площади поверхности и объема цилиндра.

Формулы площади поверхности и объема конуса.

Формула объема шара.

Формула площади сферы.

## 2. Основные формулы и теоремы.

Алгебра и начала анализа.

Свойства функции  $y=kx+b$  и ее график.

Свойства функции  $y=k/x$  и ее график.

Свойства функции  $y=ax^2+bx+c$  и ее график.

Формула корней квадратного уравнения.

Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.

Свойства числовых неравенств.

Логарифм произведения, степени, частного.

Определение и свойства функций  $y=\sin x$  и  $y=\cos x$  и их графики.

Определение и свойства функции  $y=\operatorname{tg} x$  и ее график.

Решение уравнений вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ .

Формулы приведения.

Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.

Тригонометрические функции двойного аргумента.

Производная суммы двух функций.

## Геометрия.

Свойства равнобедренного треугольника.

Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.

Признаки параллельности прямых.

Сумма углов треугольника. Сумма внешних углов выпуклого многоугольника.

Признаки параллелограмма.

Окружность, описанная около треугольника.

Окружность, вписанная в треугольник.

Касательная к окружности и ее свойство.

Измерение угла, вписанного в окружность.

Признаки подобия треугольника.

Теорема Пифагора.

Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.

Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.

Признак параллельности прямой и плоскости.

Признак параллельности плоскостей.

Теорема о перпендикулярности прямой и плоскости.

Перпендикулярность двух плоскостей.

Теоремы о параллельности и перпендикулярности плоскостей.

Теорема о трех перпендикулярах.

## 3. Основные умения и навыки.

Экзаменуемый должен уметь:

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

Проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, со-

держащих 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 и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические 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 и вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций.

Пользоваться понятием производной при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы и при построении графиков функций.

### Литература

1. Алимов Ш.А. Алгебра: Учебник для учащихся 9 кл. – М.: Просвещение, 1991.
2. Алимов Ш.А. и др. Алгебра и начала анализа: Учебник для 10-11 кл. – М.: Просвещение, 1994.
3. Атанасян Л.С. и др. Геометрия: Учебник для 10-11 кл. – М.: Просвещение, 1994
4. Башмаков М.И. Алгебра и начала анализа: учебник для 10-11 кл. – М.: Просвещение, 1992.
5. Виленкин Н.Я. и др. Алгебра и математический анализ. Учебник для 10 кл. – М.: Просвещение. 1992.
6. Глейзер Г.Д. Геометрия: учебник для вечерней и заочной школы. 11 кл. – М.: Просвещение, 1992.
7. Глейзер Г.Д. Алгебра и начала анализа, для вечерней школы. 10-12 кл. – М.: Просвещение, 1989.
8. Галицкий М.Л. и др. Сборник задач по алгебре: учебн. Пособие для школ и классов с углубленным изучением математики. – М.: Просв-

ещение, 1992.

9. Гусев В.А. и др. Математика: Справочные материалы: Книга для учащихся. – М.: Просвещение, 1990.
10. Гусев В.А., Литвиненко В.Н. Практикум по элементарной математике. – М.: Просвещение, 1992.
11. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. Учебник для 10-11 кл. – М.: Просвещение, 1994.
12. Крамор В.С. Повторяем и систематизируем школьный курс геометрии: Пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1992.
13. Крамор В.С. . Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начала анализа. – М.: Просвещение, 1993.
14. Литвиненко В.Н., Мордкович А.Г. Практикум по элементарной математике. Алгебра. Тригонометрия. – М.: Просвещение, 1991.
15. Макарычев Ю.Н. и др. Алгебра: Учебник для учащихся 9 кл. – М.: Просвещение, 1991.
16. Мельников И.И., Сергеев И.Н. Как решить задачи по математике на вступительных экзаменах: Учебн. Пособие. – М.: МГУ, 1993.
17. Погорелов А.В. Геометрия: Учебник для 7-11 кл. – М.: Просвещение, 1993.
18. Сборник задач по математике для поступающих во втузы: Учебн. пособие/ Под ред. М.И. Сканава. – 7-е изд. – М.: Высшая школа, 1993.
19. Система тренировочных задач и упражнений по математике (для самоподготовки учащихся и абитуриентов): кн. Для учащихся/ А.Я. Симонов и др. – М.: Просвещение, 1992.
20. Чирский В.Г., Шавгулидзе Е.Т. Уравнения элементарной математики: Методы, решения. М.: Наука, 1992.
21. Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учебн. пособие для учащихся 10 кл. – М.: Просвещение, 1989.
22. Шарыгин И.Ф. и др. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учебн. пособие для 11 кл. – М.: Просвещение, 1991.
23. Гейн А.Г. и др. Основы информатики и вычислительной техники: Учебник для 10-11 кл. – М.: Просвещение, 1993, 1994.
24. Кушниренко А.Г. и др. Основы информатики и вычислительной техники: Учебник для 10-11 кл. – М.: Просвещение, 1993.
25. Каймин В.А. и др. Информатика: Учебн. пособие и сборник задач с решениями. – М.: БРИДЖ, 1994.