

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
27 февраля 2023 г.

**Программа вступительных испытаний по математике для  
поступающих на образовательную программу  
среднего профессионального образования**

Специальность «44.02.02 «Преподавание в начальных классах»

Магас, 2023

## Методические рекомендации

### по подготовке к вступительным испытаниям по математике

Программа по математике составлена на основании Примерной программы вступительных испытаний в образовательные учреждения среднего **профессионального образования** по математике для поступающих на базе основного общего образования, разработанных Главным управлением развития общего **среднего образования** Министерства образования РФ.

Абитуриенты, подавшие документы для обучения в СПО по специальности 44.02.02 «**Преподавание в начальных классах**» сдают экзамен по математике (письменно). Экзаменационный билет содержит 5 заданий.

Теоретические вопросы на экзамене соответствуют вопросам II раздела программы по математике, а темы практических заданий перечислены в III разделе указанной программы.

На один и тот же вопрос программы на экзамене предъявляются разные требования к ответу абитуриента. Например, при ответе на вопрос: «Свойства равнобедренного треугольника» на экзамене необходимо сформулировать и доказать все свойства, а на собеседовании достаточно сформулировать все свойства, а доказать только одно из них по выбору поступающего.

Практические задания для собеседования не содержат текстовых задач, требующих сложных вычислений и большого объема времени для их решения.

В связи с обилием учебников по математике вопросы II раздела программы в некоторых учебниках могут называться иначе, формулироваться в виде задач или совсем отсутствовать, но это не освобождает поступающего от необходимости знать их.

Для подготовки к испытаниям по математике следует пользоваться школьными учебниками «Математика», «Алгебра» и «Геометрия» (5-9 кл.), любыми справочниками по математике для **средней школы**, учебниками математики для **подготовительных курсов** техникумов (на базе 9кл.) и другими. Важно, чтобы **учебные пособия** были рекомендованы Министерством образования и науки РФ и изданы не раньше 2004 г.

Во время испытания по математике желательно иметь с собой калькулятор и чертежные инструменты (линейка, циркуль и т. п.).

# Программа по математике

## Общие положения

Абитуриент на испытании должен показать знания указанного вопроса и выполнить предложенное задание.

Содержание программы сгруппировано вокруг стержневых линий школьного курса математики: "Числа и вычисления", "Выражения и их преобразования", "Уравнения и неравенства", "Функции", "Геометрические фигуры. Измерение геометрических величин".

На экзамене по математике поступающие в средние специальные учебные заведения должны показать:

- 1) четкое знание определений математических понятий, формулировок теорем, основных формул;
- 2) умение доказывать теоремы и выводить формулы, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач в устном и письменном изложении;
- 3) уверенное владение основными умениями и навыками, предусмотренными программой, умение решать типовые задачи.

Программа по математике для поступающих в средние специальные учебные заведения состоит из трех разделов.

В первом разделе перечислены основные математические понятия, зависимости, которые поступающие должны знать и уметь применять.

Второй раздел содержит теоремы и формулы, которые надо уметь формулировать и доказывать, понятия и их свойства, которые надо уметь раскрывать и обосновывать. Из вопросов этого раздела формируется содержание теоретической части экзаменационных материалов.

В третьем разделе указаны основные умения и навыки, которыми должны владеть поступающие. Перечисленные требования используются при составлении практической части билета.

## I. Основные математические понятия

### Числа и вычисления

1. Натуральные числа. Делители и кратные множители натурального числа. Четные и нечетные числа. Признаки делимости на 2,3,5,9,10. Простые и

составные числа. Понятие о разложении натурального числа на простые множители. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное.

2. Положительные и отрицательные числа. Противоположные числа. Модуль числа, его геометрический смысл. Сравнение положительных и отрицательных чисел.

3. Обыкновенная дробь. Сравнение обыкновенных дробей. Правильные и неправильные дроби. Целая и дробная части числа. Основное свойство дроби. Среднее арифметическое нескольких чисел.

4. Десятичная дробь. Приближенное значение числа. Округление чисел. Проценты. Основные задачи на проценты.

5. Понятие о числе как результате измерения. Рациональные числа. Представление рациональных чисел в виде периодических бесконечных десятичных дробей.

Изображение чисел на прямой. Координаты точки. Прямоугольная система координат на плоскости, абсцисса и ордината точки.

7. Пропорция. Основное свойство пропорции. Понятие о прямой и обратной пропорциональности величин.

8. Понятие об иррациональных числах. Действительные числа. Числовые неравенства и их свойства. Почленное сложение и умножение числовых неравенств.

9. Понятие об измерении величин, абсолютной и относительной погрешности приближенного значения. Запись чисел в стандартном виде.

10. Квадратный корень и кубический корень.

Выражения и их преобразования

1. Числовые выражения. Применение букв для записи выражений. Числовое значение буквенного выражения. Вычисления по формулам. Простейшие преобразования выражений: раскрытие скобок, приведение подобных слагаемых.

2. Многочлен. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Разложение многочленов на множители. Формулы сокращенного умножения.

3. Квадратный трехчлен. Разложение квадратного трехчлена на множители.

4. Алгебраическая дробь. Основное свойство дроби. Сокращение алгебраических дробей. Сложение, вычитание, умножение и деление алгебраических дробей.

5. Степень с натуральным показателем и ее свойства. Степень с целым показателем. Свойства квадратных корней. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни.

6. Корень  $n$ -ой степени и его свойства. Степень, с рациональным показателем и ее свойства

7. Арифметическая прогрессия. Формулы  $n$ -го члена и суммы  $n$  первых членов арифметической прогрессии.

8. Геометрическая прогрессия. Формулы  $n$ -го члена и суммы  $n$  первых членов геометрической прогрессии.

### Уравнения и неравенства

1. Уравнение. Корни уравнения. Линейные уравнения с одним неизвестным. Квадратное уравнение; формулы корней. Рациональное уравнение и его решение.

2. Система уравнений. Решение системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными и его геометрическая интерпретация. Решение простейших систем, содержащих уравнение второй степени.

3. Линейное неравенство с одним неизвестным. Система линейных неравенств с одним неизвестным. Решение неравенств второй степени с одним неизвестным. Решение рациональных неравенств методом интервалов.

### Функции

1. Функция. Область определения функции, область значений. Способы задания функции. График функции. Возрастание и убывание функций, сохранение знака.

2. Функции  $y = kx + b$ ,  $y = x^n$  ( $n$  - натуральное число), . - их свойства и графики.

### Геометрические фигуры

#### Измерение геометрических величин

1. Смежные и вертикальные углы и их свойства. Пересекающиеся и параллельные прямые. Признаки параллельности прямых. Перпендикулярные прямые. Теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых.

2. Треугольник. Свойства равнобедренного треугольника. Сумма углов треугольника. Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора.
3. Параллелограмм и его свойства. Признаки параллелограмма. Прямоугольник, ромб, квадрат, их свойства. Трапеция. Правильные многоугольники,
4. Окружность и круг. Касательная к окружности и ее свойство.
5. Отрезок. Ломаная. Периметр. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Свойство биссектрисы угла треугольника. Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник.
6. Понятие о равенстве фигур. Признаки равенства треугольников.
7. Понятие о подобии фигур. Признаки подобия треугольников.
8. Примеры преобразования фигур: параллельный перенос, поворот вокруг точки, осевая симметрия. Изометрия (перемещение) как последовательное выполнение этих трех преобразований. Виды симметрии.
9. Основные задачи на построение с помощью циркуля и линейки.
10. Длина отрезка. Расстояние от точки до прямой.
11. Градусное измерение угла. Измерение вписанных углов.
12. Длина окружности. Длина дуги. Число  $\pi$ .
13. Понятие о площади, основные свойства площади. Площадь прямоугольника, треугольника, параллелограмма, трапеции. Отношение площадей подобных фигур. Площадь круга и его частей.

**П. Раскрытие основных математических понятий и их свойств, формулировка и доказательство теорем, вывод или обоснование формул**

**Алгебра**

1. Признаки делимости на 2,3,5,9,10.
2. Степень с натуральным показателем и ее свойства.
3. Степень с рациональным показателем и ее свойства.
4. Корень n-ой степени и его свойства,
5. Арифметическая прогрессия и формула ее n-го члена.

6. Геометрическая прогрессия и формула ее n-го члена.
7. Функция  $y = kx$ , ее свойства и график.
8. Функция  $y = \frac{k}{x}$ , ее свойства и график.
9. Функция  $y = kx + b$ , ее свойства и график.
10. Функция  $y = x^n$  ее свойства и график.
11. Функция  $y = ax^2 + bx + c$ , ее свойства и график.
12. Квадратное уравнение и его решение. Формулы корней квадратного уравнения.
13. Квадратный трехчлен, разложение его на множители.

Формулы сокращенного умножения:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$$

15. Линейное уравнение и его решение. Решение уравнений, сводящихся к линейным (на конкретных примерах).
16. Линейные неравенства и их решение. Решение систем линейных неравенств (на конкретных примерах).
17. Система двух линейных уравнений с двумя переменными и ее решение.

Геометрия

1. Свойства равнобедренного треугольника.
2. Свойство биссектрисы угла треугольника.
3. Признаки параллельности прямых.
4. Теорема о сумме углов треугольника.
5. Признаки подобия треугольников.
6. Свойства параллелограмма и его диагоналей.
7. Свойства прямоугольника, ромба, квадрата.
8. Окружность, описанная около треугольника.

9. Окружность, вписанная в треугольник.
10. Теорема о вписанном угле в окружность.
11. Свойство касательной к окружности.
12. Теорема Пифагора.
13. Формулы площади параллелограмма, треугольника и трапеции.

### **III. Основные умения и навыки**

Поступающие должны уметь:

1. Правильно употреблять термины, связанные с видами чисел и способами их записи (натуральное, целое, рациональное, иррациональное число, обыкновенная дробь, десятичная дробь); читать и записывать числа; переходить от одной формы записи числа к другой (например, представлять десятичную дробь в виде обыкновенной; обыкновенную - в виде десятичной; проценты - в виде десятичной дроби).
2. Сравнивать два числа (натуральные числа, обыкновенные и десятичные дроби; положительные и отрицательные числа).
3. Изображать числа точками координат прямой, понимать связь отношений "больше" и "меньше" с соответствующим расположением точек на прямой.
4. Уверенно выполнять арифметические действия с рациональными числами (натуральными, целыми числами, обыкновенными и десятичными дробями, положительными и отрицательными числами) в ходе вычислений.
5. Решать основные задачи на дроби и проценты.
6. Находить значение выражений, содержащих степени с натуральными и целыми показателями, квадратные и кубические корни.
7. При вычислениях сочетать устные и письменные приемы вычислений, применение калькулятора, использовать приемы, рационализирующие вычисления.
8. Составлять и решать пропорции, округлять целые числа и десятичные дроби.
9. Правильно употреблять буквенную символику, понимать смысл терминов "выражение", "тождественное преобразование", формулировку заданий: "упростить выражение", "разложить на множители".

10. Владеть техникой тождественных преобразований рациональных (целых и дробных) выражений; выполнять основные действия над степенями, многочленами, алгебраическими дробями и применять их при преобразовании выражений.
11. Владеть приемами разложения многочленов на множители (вынесение общего множителя за скобки, группировка по формулам сокращенного умножения) и применять их в комбинации.
12. Уметь пользоваться специальными приемами преобразования выражений (выделение квадрата двучлена из квадратного трехчлена, разложение трехчлена на множители, применение формул сокращенного умножения и др.).
13. Выполнять преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих квадратные корни (применение свойств арифметических квадратных корней, приведение подобных радикалов, исключение иррациональности в знаменателе или числителе дроби).
14. Составлять алгебраические выражения и уравнения при решении задач; осуществлять в формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие расчеты. Следить за размерностью величин.
15. Решать линейные, квадратные уравнения, простейшие рациональные уравнения, сводящиеся к линейным или квадратным; системы линейных уравнений с двумя переменными и системы, в которых одно уравнение является уравнением второй степени.
16. Решать линейные неравенства с одной переменной и их системы; понимать графическую интерпретацию решений линейных неравенств с одной переменной и их систем.
17. Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений.
18. Владеть системой функциональных понятий (функция, значение функции, график, аргумент, область определения, область значений, возрастание, убывание, монотонность, сохранение знака), пользоваться ими в ходе исследования функций.
19. Читать и строить графики функций (линейная, прямая пропорциональность, квадратичная функция, функции).
20. Находить значение функций, заданных формулой, таблицей, графиком, решать обратную задачу.

21. Уметь распознать на чертежах и моделях геометрические фигуры (отрезки, углы, треугольники и их частные виды, четырехугольники и их частные виды, окружность, круг);

изображать указанные геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задачи.

22. Вычислять значения геометрических величин (длин, углов, площадей), применяя изученные свойства фигур и формулы.

23. Решать задачи на вычисление геометрических величин; проводить аргументацию в ходе решения задачи.

24. Владеть алгоритмами решения основных задач на построение.

Образцы билетов вступительных испытаний по математике:

а) для абитуриентов, поступающих на бюджетной основе (экзамен):

Экзаменационный билет №1

1. Сформулировать и доказать признаки подобия треугольников.

2. Два раствора, из которых первый содержит 0,8 кг, а второй 0,6 кг безводной серной кислоты, соединили вместе и получили 10 кг раствора серной кислоты. Найти массу первого и второго растворов, вошедших в смесь, если известно, что в первом растворе безводной серной кислоты содержится на 10% больше, чем во втором растворе.

3. Решить уравнение с параметром  $a$ :

$$a2x = a(x + 2) - 2$$

Экзаменационный билет №2

1. Квадратное уравнение и его решение. Вывод формулы корней квадратного уравнения.

2. Большее основание равнобедренной трапеции равно 10 см. Диагональ трапеции равна 8 см и перпендикулярна ее боковой стороне. Найти высоту трапеции.

3. Сколько членов арифметической прогрессии 3; 5; 7; ... надо взять, чтобы их сумма была больше 143?

Экзаменационный билет №3

1. Вывод формулы площади параллелограмма.

2. Как отмерить 4л воды с помощью сосудов в 3л и 5л?

### Экзаменационный билет №2

1. Степень с целым показателем и ее свойства (доказать одно из свойств).

2. Величина одного из углов, которые получаются при пересечении двух, на  $40^\circ$  меньше величины другого. Найти эти углы.

### Критерии оценивания письменных контрольных работ по математике

#### Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

#### Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны;
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках.

#### Отметка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

#### Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

