

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Мурманский арктический университет»  
в г. Апатиты  
(филиал МАУ в г. Апатиты)

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»**

Цель настоящей программы - ознакомить поступающих в университет с содержанием вступительных испытаний по математике и требованиями к ним.

Содержание вступительных экзаменов по математике (тест) определяется Программой для средних общеобразовательных учебных заведений (государственный стандарт).

Программа вступительных испытаний по математике 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 абитуриента на письменном экзамене.

Экзаменационная работа по математике (тест) оценивается по 100-бальной шкале.

**ОСНОВНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ И ФАКТЫ**

*Арифметика, алгебра, начала анализа*

1. Натуральные числа (N). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное. Признаки делимости на 2,3,5,9, 10,4,25.
2. Целые числа (Z) и их свойства. Рациональные числа (Q), операции над ними, сравнение рациональных чисел.
3. Действительные числа (R), их представление в виде десятичных дробей. Изображение действительных чисел на прямой. Модуль действительного числа.
4. Формулы сокращенного умножения.
5. Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень.
6. Логарифмы и их свойства.
7. Одночлены и многочлены. Корень многочлена второй степени, разложение многочлена на множители.
8. Понятие функции и способы её задания. Область определения, множество значений функции. Функция, обратная данной.
9. График функции. Возрастание и убывание функции. Четные и нечетные, периодические и непериодические функции.
10. Экстремумы функции. Необходимые условия экстремума функции в точке. Достаточные условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.
11. Определение, свойства и графики элементарных функций: квадратичной  $y = ax^2 + Bx + c$ , степенной  $y = ax^n$ , показательной  $y = a^x$  ( $0 < a < 1$ ), логарифмической, тригонометрических функций ( $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ ) и арифметического корня  $x$ .
12. Уравнения. Корни уравнения. Равносильность уравнений.
13. Неравенства, решение неравенств. Понятие о равносильных неравенствах.
14. Системы уравнений и неравенств, их решение.
15. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула  $n$ -ого члена и суммы первых  $n$  членов арифметической и геометрической прогрессий.
16. Формулы синуса и косинуса суммы и разности двух аргументов,
17. Преобразование сумм ( $\sin x + \sin y$ ) и ( $\cos x + \cos y$ ) в произведение.
18. Определение производной функции одной переменной, её геометрический и физический смысл.
19. Производные функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = a^x$ ,  $y = x^n$ .

## *Геометрия*

1. Прямая, луч, отрезок. Ломаная, длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые.
2. Векторы, операции над векторами.
3. Многоугольники, их виды. Вершины многоугольника, стороны, диагонали.
4. Треугольники, их виды. Медиана, высота, биссектриса, средняя линия треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольника.
5. Четырёхугольники: параллелограмм, прямоугольник, квадрат, ромб, трапеция.
6. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сегмент и сектор.
7. Центральные и вписанные углы, их измерение.
8. Формулы площади треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.
9. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.
10. Подобие, подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.
11. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.
12. Параллельность прямой и плоскости.
13. Угол между прямой и плоскостью, перпендикуляр к плоскости.
14. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.
15. Многогранники. Их рёбра, грани, диагонали, вершины. Прямая и наклонная призмы. Пирамида. Правильная призма и пирамида. Параллелепипеды, их виды.
16. Цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.
17. Формулы:
  - А) объёма параллелепипеда;
  - Б) площади поверхности и объёма призмы, цилиндра, пирамиды, конуса;
  - В) объёма шара и его частей;
  - Г) площади поверхности сферы.

## **ОСНОВНЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ**

1. Производить арифметические действия над числами, заданными в виде десятичных и обыкновенных дробей; сравнивать числа и находить приближённые их значения.
2. Производить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные; выражений, содержащих элементарные функции.
3. Строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций. Изображать множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами.
4. Решать уравнения первой и второй степеней, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй
5. Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений.
6. Изображать геометрические фигуры на чертеже, производить дополнительные построения, строить сечения.
7. Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а метода алгебры и тригонометрии - при решении геометрических задач.
8. Пользоваться понятием производной при исследовании функций на убывание и возрастание, при нахождении экстремумов и при построении их графиков.

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

1. Найти значение числового выражения:  $(1:2-0,5) \cdot 10^3:5^2 \cdot 1$

Ответы: 1) 6; 2) 5; 3) 4; 4) 10.

2. Найти  $x = (a^2 + b)^{0,5}$ , если  $a = 5$ ,  $b = 11$ .

Ответы: 1) 6; 2) 7; 3) 4; 4) 12.

3. Найти корень уравнения:  $5^x = 10^x$ .

Ответы: 1) 0; 2) 3; 3) 1; 4) 2.

4. Решить систему:

$$\begin{cases} 4x + 5y = 25 \\ 2x - 8y = 2 \end{cases}$$

Ответы: 1)  $x = 1, y = 1$ ; 2)  $x = 5, y = 1$ ; 3)  $x = 2, y = 1$ ; 4)  $x = 5, y = 2$ .

5. Решить уравнение:  $x^2 - 4x + 3 = 0$ .

Ответы: 1)  $x_1 = 1, x_2 = 5$ ; 2)  $x_1 = -3, x_2 = -1$ ; 3)  $x_1 = 1, x_2 = 1$ ; 4)  $x_1 = 3, x_2 = 2$ .

6 – Круг разрезан диаметрами на 12 равных частей. Найти в градусах минимальный угол между диаметрами.

7 – Установите соответствие между величинами и их возможными значениями. Величины: А – скорость самолета, В – скорость поезда. Значения: 1 – 16 м/с, 2 – 925 км/ч. Выбрать правильный вариант, записать в ответ номер варианта:  
№1 – (А1,В2); №2 – (А2,В1).

8 – Стоимость 2 кг картофеля в первом магазине составляет 40 рублей, во втором – 43 рубля, в третьем – 50 рублей. Найти в рублях среднюю стоимость 2 кг картофеля.

9. Горизонтальное сечение прямого кругового конуса, проведённое через середину его высоты, разделяет этот конус на две части. Найти отношение объёма большей части к меньшей.

10. Решить неравенство:  $(x - 6)^3 \leq 0$ .