

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»**

Продолжительность вступительного испытания по математике 4 часа (240 минут).

Элементы содержания, проверяемые заданиями экзаменационной работы:

1. Алгебра:

1.1 Числа, корни и степени:

- 1.1.1 Целые числа;
- 1.1.2 Степень с натуральным показателем;
- 1.1.3 Дроби, проценты, рациональные числа;
- 1.1.4 Степень с целым показателем;
- 1.1.5 Корень степени $n > 1$ и его свойства;
- 1.1.6 Степень с рациональным показателем и ее свойства;
- 1.1.7 Свойства степени с действительным показателем;

1.2 Основы тригонометрии:

- 1.2.1 Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла;
- 1.2.2 Радианная мера угла;
- 1.2.3 Синус, косинус, тангенс и котангенс числа;
- 1.2.4 Основные тригонометрические тождества;
- 1.2.5 Формулы приведения;
- 1.2.6 Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов;
- 1.2.7 Синус и косинус двойного угла;

1.3 Логарифмы:

- 1.3.1 Логарифм числа;
- 1.3.2 Логарифм произведения, частного, степени;
- 1.3.3 Десятичный и натуральный логарифмы, число e ;

1.4 Преобразования выражений:

- 1.4.1 Преобразования выражений, включающих арифметические операции;
- 1.4.2 Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень;
- 1.4.3 Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени;
- 1.4.4 Преобразования тригонометрических выражений;
- 1.4.5 Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования;
- 1.4.6 Модуль (абсолютная величина) числа;

2. Уравнения и неравенства:

2.1 Уравнения:

- 2.1.1 Квадратные уравнения;
- 2.1.2 Рациональные уравнения;
- 2.1.3 Иррациональные уравнения;
- 2.1.4 Тригонометрические уравнения;
- 2.1.5 Показательные уравнения;
- 2.1.6 Логарифмические уравнения;
- 2.1.7 Равносильность уравнений, систем уравнений;
- 2.1.8 Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными;
- 2.1.9 Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных;

- 2.1.10 Использование свойств и графиков функций при решении уравнений;
- 2.1.11 Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем;
- 2.1.12 Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений;
- 2.2 *Неравенства:*
 - 2.2.1 Квадратные неравенства;
 - 2.2.2 Рациональные неравенства;
 - 2.2.3 Показательные неравенства;
 - 2.2.4 Логарифмические неравенства;
 - 2.2.5 Системы линейных неравенств;
 - 2.2.6 Системы неравенств с одной переменной;
 - 2.2.7 Равносильность неравенств, систем неравенств;
 - 2.2.8 Использование свойств и графиков функций при решении неравенств;
 - 2.2.9 Метод интервалов;
 - 2.2.10 Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем;

3. Функции:

- 3.1 *Определение и график функции:*
 - 3.1.1 Функция, область определения функции;
 - 3.1.2 Множество значений функции;
 - 3.1.3 График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях;
 - 3.1.4 Обратная функция. График обратной функции. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат;
- 3.2 *Элементарное исследование функций:*
 - 3.2.1 Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания;
 - 3.2.2 Четность и нечетность функции;
 - 3.2.3 Периодичность функции;
 - 3.2.4 Ограниченность функции;
 - 3.2.5 Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции;
 - 3.2.6 Наибольшее и наименьшее значения функции;
- 3.3 *Основные элементарные функции:*
 - 3.3.1 Линейная функция, ее график;
 - 3.3.2 Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, ее график;
 - 3.3.3 Квадратичная функция, ее график;
 - 3.3.4 Степенная функция с натуральным показателем, ее график;
 - 3.3.5 Тригонометрические функции, их графики;
 - 3.3.6 Показательная функция, ее график;
 - 3.3.7 Логарифмическая функция, ее график;

4. Начала математического анализа:

- 4.1 *Производная:*
 - 4.1.1 Понятие о производной функции, геометрический смысл производной;
 - 4.1.2 Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком;
 - 4.1.3 Уравнение касательной к графику функции;
 - 4.1.4 Производные суммы, разности, произведения, частного;
 - 4.1.5 Производные основных элементарных функций;
 - 4.1.5 Вторая производная и ее физический смысл;
- 4.2 *Исследование функций:*
 - 4.2.1 Применение производной к исследованию функций и построению графиков;
 - 4.2.2 Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах;
- 4.3 *Первообразная и интеграл:*
 - 4.3.1 Первообразные элементарных функций;
 - 4.3.2 Примеры применения интеграла в физике и геометрии;

5. Геометрия:

5.1 Планиметрия:

5.1.1 Треугольник;

5.1.2 Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат;

5.1.3 Трапеция;

5.1.4 Окружность и круг;

5.1.5 Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника;

5.1.6 Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника;

5.1.7 Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника;

5.2 Прямые и плоскости в пространстве:

5.2.1 Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых;

5.2.2 Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства;

5.2.3 Параллельность плоскостей, признаки и свойства;

5.2.4 Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трех перпендикулярах;

5.2.5 Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства;

5.2.6 Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур;

5.3 Многогранники:

5.3.1 Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; правильная призма;

5.3.2 Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде;

5.3.3 Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида;

5.3.4 Сечения куба, призмы, пирамиды;

5.3.5 Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр);

5.4 Тела и поверхности вращения:

5.4.1 Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка;

5.4.2 Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка;

5.4.3 Шар и сфера, их сечения;

5.5 Измерение геометрических величин:

5.5.1 Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности;

5.5.2 Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью;

5.5.3 Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника;

5.5.4 Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными прямыми, параллельными плоскостями;

5.5.5 Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора;

5.5.6 Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы;

5.5.7 Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара;

5.6 Координаты и векторы:

5.6.1 Декартовы координаты на плоскости и в пространстве;

5.6.2 Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы. Вектор, модуль вектора, равенство векторов; сложение векторов и умножение вектора на число;

5.6.4 Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам;

5.6.5 Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам;

5.6.6 Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами;

6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей:

6.1 Элементы комбинаторики:

6.1.1 Поочередный и одновременный выбор;

6.1.2 Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона;

6.2 Элементы статистики:

6.2.1 Табличное и графическое представление данных;

6.2.2 Числовые характеристики рядов данных;

6.3 Элементы теории вероятностей:

6.3.1 Вероятности событий;

6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач.

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

Вариант 1.

1. Дано уравнение $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = e^{\alpha}$.

а) Решите уравнение;

б) Укажите корни уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right]$.

2. Основанием прямой призмы $ABC_1B_1C_1$ является равнобедренный треугольник ABC , $AB = AC = 5$, $BC = 8$. Высота призмы равна 3. Найдите угол между прямой A_1B и плоскостью BCC_1 .

3. Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \frac{x^2 - 2x + 1}{x - 1} \leq 1 \\ 2x - 3 \leq 30x \end{cases}$$

4. Точка M лежит на отрезке AB . На окружности с диаметром AB взята точка C , удаленная от точек A , M и B на расстояния 20, 14 и 15 соответственно. Найдите площадь треугольника BCM .

5. Найдите все значения a , при каждом из которых наименьшее значение функции $f(x) = 4x^2 - 6x + a$ больше, чем -24 .

6. Все члены геометрической прогрессии – различные натуральные числа, заключенные между числами 210 и 350.

а) может ли такая прогрессия состоять из четырех членов?

б) может ли такая прогрессия состоять из пяти членов?