

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Высшая математика им. В.В. Пака»

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ПО МАТЕМАТИКЕ
В ФОРМЕ ПИСЬМЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

для поступления на обучение
по образовательным программам бакалавриата и специалитета

Донецк – 2025

1. ВОПРОСЫ ПРОГРАММЫ

Арифметика, алгебра и начала анализа

1. Натуральные числа и ноль. Сложение, вычитание, умножение и деление натуральных чисел.
2. Делимость натуральных чисел. Делители и кратные натурального числа. Четные и нечетные числа. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10. Деление с остатком. Разложение натурального числа на простые множители. Наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное.
3. Рациональные числа и действия над ними.
4. Обыкновенные дроби. Сравнение обыкновенных дробей. Правильные и неправильные дроби. Целая и дробная часть числа. Основные свойства дроби. Среднее арифметическое нескольких чисел. Основные задачи на дроби.
5. Степень с натуральным и рациональным показателем. Арифметический корень и его свойства.
6. Одночлен и многочлен. Действия над ними. Формулы сокращенного умножения.
7. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена (на примере квадратного трехчлена).
8. Логарифмы и их свойства. Основное логарифмическое тождество.
9. Уравнения. Решение уравнений, корни уравнения. Равносильные уравнения.
10. Неравенства. Решение неравенств. Равносильные неравенства.
11. Системы уравнений и системы неравенств. Решение систем. Равносильные системы уравнений.
12. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов. Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.
13. Понятие функции. Способы задания функций; периодичность, четность, нечетность.
14. Определение и основные свойства функций: линейной $y = kx + b$, квадратичной $y = ax^2 + bx + c$, степенной $y = x^n$, $n \in \mathbb{Z}$, показательной $y = a^x$, $a > 0$, $a \neq 1$, логарифмической $y = \log_a x$, $a > 0$, $a \neq 1$, тригонометрических функций $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$.
15. Решения показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем.

16. Определение производной. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

17. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума. Необходимое условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

18. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n -го члена и суммы n первых членов прогрессии.

19. Определенный и неопределенный интегралы. Основные свойства. Интеграл и его вычисление. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение производной и интеграла для решения физических задач.

20. Комбинаторика. Правило произведения. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона.

21. Элементы теории вероятностей. Статистика. Вероятность события. Сложение вероятностей. Вероятность произведения независимых событий. Случайные величины. Понятие о статистике. Статистические характеристики данных.

Геометрия

1. Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Вертикальные и смежные углы. Параллельные прямые. Равенство и подобие геометрических фигур. Отношение площадей подобных фигур.

2. Примеры преобразования геометрических фигур, виды симметрии.

3. Векторы. Операции над векторами.

4. Многоугольник. Вершины, стороны, диагонали многоугольника.

5. Треугольник. Медиана, биссектриса, высота треугольника, их свойства. Виды треугольников. Соотношение между сторонами и углами прямого треугольника.

6. Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция, их свойства.

7. Окружность и круг. Центр, диаметр, радиус, хорды. Зависимость между отрезками в кругу. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор, сегмент.

8. Центральные и вписанные углы, их свойства.

9. Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, ромба, квадрата, трапеции.

10. Теорема Пифагора.

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

12. Координаты точки. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Уравнение плоскости. Движения. Преобразование подобия.

13. Плоскость. Параллельные плоскости и пересекающиеся плоскости.

14. Уравнения прямой.

15. Угол прямой с плоскостью. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости.

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

17. Многогранники. Вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы. Пирамида. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.

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

19. Формулы площади поверхности и объем призмы, пирамиды, цилиндра, конуса.

20. Формулы площади поверхности сферы, объема шара и его частей (шарового сегмента и сектора).

2. ОСНОВНЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ

На вступительных испытаниях по математике абитуриент должен показать:

- четкое знание определений, математических понятий, терминов, формирований правил, признаков, теорем, предусмотренных программой, умение доказывать их;

- умение точно и кратко выражать математическую мысль в устной и письменной форме, использовать соответствующую символику;

- уверенное владение практическими математическими умениями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их при решении задач и упражнений.

В частности :

1. Выполнять арифметические действия над числами, десятичными и обыкновенными дробями; пользоваться калькулятором и таблицами.

2. Выполнять тождественные преобразования алгебраических дробей, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

3. Строить и читать графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций.

4. Решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, сводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним; простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

5. Решать задачи с помощью уравнений и систем уравнений.

6. Изображать геометрические фигуры на плоскости и выполнять простейшие построения на плоскости.

7. Использовать геометрические сведения при решении алгебраических, а по алгебре и тригонометрии - при решении геометрических задач.

8. Проводить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и выполнять их при решении практических задач и упражнений.

9. Применять производную при исследовании функций на возрастание (убывание), на экстремумы и для построения графиков функции.

10. Применять интеграл для нахождения площади фигур, ограниченных несложными графиками.