

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДНР  
ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Высшая математика»

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

Донецк – 2018

# 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, 5, 3, 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. Логарифмы и их свойства. Основное логарифмическое тождество.

7. Одночлен и многочлен. Действия над ними. Формулы сокращенного умножения.

8. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена (на примере квадратного трехчлена).

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  $y = a^x$ ,  $a < 0$ , логарифмической, тригонометрических функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \tan x$ .

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. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Общее решение уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Решение неоднородных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.

22. 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 экзамене 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.

### **3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ**

Собеседование проводится после предварительного решения пяти примеров и задач. Решение каждого номера оценивается в баллах в интервале от 0 до 20.

#### **КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ НА СОБЕСЕДОВАНИИ**

##### Алгебраические преобразования

1. Если верно применена одна из формул сокращённого умножения – до 5 б.
2. Если две - до 10б.
3. Если правильно проведено сокращение числителя и знаменателя – до 15 б.
4. Получен правильный ответ - до 20 б.

##### Алгебраические уравнения

1. Правильно возведены в квадрат обе части уравнения - до 5 б.
2. Получено квадратное уравнение - до 10 б.
3. Правильно решено квадратное уравнение - до 15 б.
4. Проведён отбор корней - до 20 б.

##### Алгебраические неравенства

1. Правильно решено соответствующее квадратное уравнение - до 5 б.
2. Квадратный трёхчлен разложен на линейные множители - до 10 б.
3. Отмечены области метода интервалов или верно записаны системы линейных неравенств - до 15 б.
4. Правильно выбрана область решения неравенства - до 20 б.

##### Показательные уравнения и неравенства

1. Правая часть уравнения (неравенства) правильно представлена степенью по основанию левой части - до 5 б.
2. Правильный переход к алгебраическому уравнению (неравенству) до 10 б.

3. Выполнены правильно алгебраические преобразования до 15 б.
4. Получен правильный ответ - до 20 б.

### Логарифмические неравенства

1. Правильный переход к алгебраическому неравенству - до 5 б.
2. Правильное приведение подобных членов - до 10 б.
3. Решение полученного неравенства - до 15 б.
4. Учёт ОДЗ - до 20 б.

### Тригонометрические тождества

1. Использована одна правильная формула из тригонометрии, необходимая для доказательства - до 5 б.
2. Используются две формулы - до 10 б.
3. Выполнены правильно преобразования - до 15 б.
4. Получено верное тождество - до 20 б.

### Тригонометрические уравнения

1. Правильно записана нужная формула из тригонометрии или верно проведена замена - до 5 б.
2. Правильно проведено сокращение обеих частей уравнения или правильно решено соответствующее квадратное уравнение - до 10 б.
3. Получены нужные тригонометрические уравнения с отбором - до 15 б.
4. Верно решены соответствующие простейшие тригонометрические уравнения - до 20 б.

### Производная

1. Правильно применено правило дифференцирования - до 5 б.
2. Использована одна правильная формула из таблицы производных - до 10 б.
3. Используются две правильные формулы - до 15 б.
4. Верно вычислено значение производной в точке - до 20 б.

### Геометрия

1. Правильно выполнен рисунок - до 5 б.
2. Приведена нужная формула или теорема для решения задачи - до 10 б.
3. Ход решения верен, но допущена ошибка - до 15 б.
4. Получен правильный ответ - до 20 б.

## КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ НА ПИСЬМЕННОМ ЭКЗАМЕНЕ

### Алгебраические уравнения

- |  |          |
|--|----------|
| 1. Правильно возведены в квадрат обе части уравнения - | до 5 б.  |
| 2. Получено квадратное уравнение -                     | до 10 б. |
| 3. Правильно решено квадратное уравнение -             | до 15 б. |
| 4. Проведён отбор корней -                             | до 20 б. |

### Показательные неравенства

- |  |          |
|--|----------|
| 1. Правая часть уравнения (неравенства) правильно представлена степенью по основанию левой части - | до 5 б.  |
| 2. Правильный переход к алгебраическому неравенству  | до 10 б. |
| 3. Выполнены правильно алгебраические преобразования   | до 15 б. |
| 4. Получен правильный ответ -  | до 20 б. |

### Логарифмические уравнения

- |   |          |
|---|----------|
| 1. Приведение к виду квадратного уравнения относительно логарифма | до 5 б.  |
| 2. Выполнение замены и решение квадратного уравнения -            | до 10 б. |
| 3. Правильное решение квадратного уравнения -                     | до 15 б. |
| 4. Получен правильный ответ -                                     | до 20 б. |

### Производная

- |  |          |
|--|----------|
| 1. Правильно применено правило дифференцирования -                           | до 5 б.  |
| 2. Производная приравнена к нулю и проведено решение квадратного уравнения – | до 10 б. |
| 3. Правильно найдены критические точки -                                     | до 15 б. |
| 4. Верно определены точки экстремума -                                       | до 20 б. |

### Геометрия

- |  |          |
|--|----------|
| 1. Правильно выполнен рисунок -                              | до 5 б.  |
| 2. Приведена нужная формула или теорема для решения задачи - | до 10 б. |
| 3. Ход решения верен, но допущена ошибка -                   | до 15 б. |
| 4. Получен правильный ответ -                                | до 20 б. |

**Абитуриент положительно сдал вступительное испытание, если количество баллов составляет 60 – 100 баллов.**