

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Утверждаю:

Проректор по УР и КО

Г.В.Станкевич



«15» сентября 2022г.

**Программа**

**вступительных испытаний по математике,  
проводимых университетом самостоятельно**

**Владикавказ 2022**

## **Общие положения**

Программа составлена на основе действующих учебных программ по математике для общеобразовательных школ. При подготовке к экзамену основное внимание следует уделить выявлению сущности математических законов и явлений, умению истолковывать математический смысл величин и понятий, а также умению применять теоретический материал к решению задач.

Программа предназначена для вступительных экзаменов на 2023-2024гг.

## **Форма проведения экзамена**

Письменный экзамен по математике. Максимальное количество баллов-100.

## **Содержание программы**

### **Основные математические понятия и факты**

#### **Арифметика, алгебра и начала анализа.**

1. Натуральные числа ( $N$ ). Простые и составные числа. Делитель, кратное. Общий наибольший делитель. Общее наименьшее кратное.
2. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10.
3. Целые числа ( $Z$ ). Рациональные числа ( $Q$ ), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.
- 4 Действительные числа ( $R$ ), их представление в виде десятичных дробей.
5. Изображение чисел на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл.
6. Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.

7. Степень с натуральным и рациональным показателем.

Арифметический корень.

8. Логарифмы, их свойства: основное логарифмическое тождество, логарифм произведения, частного, степени. Формула перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию.

9. Одночлен и многочлен. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена на примере квадратного трехчлена.

10. Уравнение, корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях. Формула корней квадратного уравнения. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители. Теоремы Виета.

11. Неравенства. Свойства числовых неравенств. Решение неравенства с одной переменной. Понятие о равносильных неравенствах. Системы уравнений и неравенств. Решение системы.

12. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, множество значений функции. Понятие об обратной функции. Сложная функция.

13. График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность.

14. Определение и основные свойства функций: линейной  $y = ax + b$ , квадратичной  $y = ax^2 + bx + c$ , степенной  $y = ax^n (n \in \mathbb{N})$ ,  $y = kx$ , показательной  $y = a^x$ , ( $a > 0$ ), логарифмической, арифметического корня  $y = \sqrt{x}$ , их графики. Простейшие преобразования графика функции.

15. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов арифметической прогрессии. Формула  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов геометрической прогрессии.

16. Определение и свойства функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,

$y = \operatorname{ctg} x$  и их графики. Формулы приведения. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.  
Решение уравнений вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ .

17. Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).  
Тригонометрические функции двойного аргумента.  
Преобразование в произведение сумм  $\sin \alpha \pm \sin \beta$ ;  $\cos \alpha \pm \cos \beta$ .

18. Определение производной, ее физический и геометрический смысл, уравнение касательной к графику функции. Производная суммы, произведения, частного двух функций. Производные функций :  
 $y = \sin x$ ;  $y = \cos x$ ;  $y = \operatorname{tg} x$ ;  $y = \operatorname{ctg} x$ ;  $y = x^n$ ;  $y = \log_a x$ .

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

## Геометрия

1. Точки и прямые. Взаимное расположение точек и прямых на плоскости. Отрезок, длина отрезка. Луч. Угол, величина угла. Параллельные прямые. Вертикальные и смежные углы. Перпендикулярные прямые.

2. Треугольник. Признаки равенства треугольников. Медиана, биссектриса, высота треугольника. Свойства равнобедренных треугольников.

3. Признаки параллельности прямых. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника.

4. Прямоугольные треугольники. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми. Свойства точек, равно удаленных от концов отрезка.

5. Окружность. Окружность, описанная около треугольника. Касательная к окружности и ее свойство. Окружность, вписанная в треугольник.

6. Четырехугольники. Параллелограмм, признаки параллелограмма. Прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.

7. Теорема Пифагора, следствия из теоремы. Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике.

8. Декартовы прямоугольные координаты на плоскости. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности. Уравнение прямой.

9. Примеры преобразования фигур (движение: симметрии, поворот, параллельный перенос).

10. Векторы. Операции над векторами.

11. Преобразование подобия. Подобие фигур. Признаки подобия треугольников.

12. Центральные углы и углы, вписанные в окружность.

13. Решение треугольников. Теоремы косинусов и синусов для треугольника.

14. Ломаная, многоугольники. Правильные многоугольники. Вписанные и описанные окружности правильных многоугольников. Длина окружности и длина дуги. Радианная мера угла.

15. Понятие площади простых фигур. Формулы площади: квадрата, прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции.

16. Площади подобных фигур. Площадь круга, площадь сектора.

17. Точки, прямые и плоскости в пространстве. Пересекающиеся,

параллельные и скрещивающиеся прямые. Пересекающиеся и параллельные прямая и плоскость, признак параллельности прямой и плоскости. Пересекающиеся и параллельные плоскости, признак параллельности двух плоскостей. Взаимосвязь параллельности прямых и плоскостей.

18. Перпендикулярность прямой и плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости, проекция наклонной на плоскость. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикулярность плоскостей, признак перпендикулярности плоскостей.

19. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между прямой и параллельной ей плоскостью. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между прямыми.

20. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла.

21. Многогранники. Их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямые и наклонные призмы и пирамиды. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их свойства. Построение плоских сечений многогранников.

22. Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Касательная плоскость к сфере. Сечения тел вращения плоскостями, перпендикулярными оси вращения. Многогранники, вписанные в тела вращения и описанные около них.

23. Формула объема параллелепипеда.

24. Формулы площади поверхности и объема призмы и пирамиды.

25. Формулы площади поверхности и объема цилиндра и конуса.

26. Формулы объема шара и площади сферы.

## **Критерии оценок по математике на вступительном экзамене в СКГМИ (ГТУ) в 2023г.**

В 2023 году на письменном вступительном экзамене по математике абитуриентам предлагается решить 10 примеров и задач, сгруппированных в 2 части: часть 1 и часть 2.

Выставление оценок производится по следующим критериям:

### **В части 1:**

- каждое верно решенное задание 1-3 оценивается в 8 баллов ( всего 24 балла),
- каждое верно решенное задание 4-7 оценивается в 9 баллов ( всего 36 баллов).

### **В части 2:**

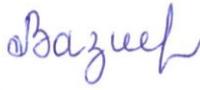
- задание 8 оценивается в 10 баллов,
- задание 9 оценивается в 10 баллов,
- задание 10 оценивается в 20 баллов,

Максимальное число баллов -100.

Если в решение есть ошибки, то:

- за каждую опisku снимается 1 балл;
- за вычислительную ошибку снимается 2 балла;
- за грубую ошибку снимается 3 балла.

Если решение задания начато, но, не доведено до конца, то за каждый верный логический шаг добавляется 1 балл.

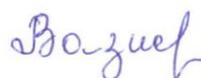
Председатель предметной комиссии  / Вазиева Л.Т./  
по математике, канд. физ.-мат. наук, доц.

## Основные умения и навыки

Экзаменуемый должен уметь выявлять сущность математических формул, законов и явлений, истолковывать математический смысл величин и понятий, а также применять теоретический материал к решению задач.

Председатель предметной комиссии

по математике, канд. физ.-мат. наук, доц.



/ Вазиева Л.Т./

---