



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»  
(СГУ)**

## **Программа**

**вступительного испытания на бакалавриат/специалитет  
по предмету «Математика»  
в ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»**

**Саратов – 2022**

## Пояснительная записка

Программа разработана на основе обязательного минимума содержания среднего общего образования по математике. На испытании по математике поступающий должен показать:

- а) четкое знание математических определений и теорем, предусмотренных программой, умение доказывать эти теоремы;
- б) умение точно и сжато выразить математическую мысль в устном и письменном изложении, использовать соответствующую символику;
- в) уверенное владение математическими знаниями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их при решении задач.

## Содержание программы

### I. ОСНОВНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ И ФАКТЫ.

#### Арифметика, алгебра и начала анализа.

1. Натуральные числа ( $\mathbb{N}$ ). Простые и составные числа. Делитель. Кратное. Общий наибольший делитель. Общее наименьшее кратное.
2. Признаки делимости на 2,3,5,9,10.
3. Целые числа ( $\mathbb{Z}$ ). Рациональные числа ( $\mathbb{Q}$ ), их сложение, вычитание, умножение и деление. Сравнение рациональных чисел.
4. Действительные числа ( $\mathbb{R}$ ), их представление в виде десятичных дробей.
5. Изображение чисел на прямой. Числовые множества на прямой. Модуль действительного числа, его геометрический смысл и свойства.
6. Числовые выражения. Выражения с переменными. Формулы сокращенного умножения.
7. Степень с натуральным и рациональным показателями. Арифметический корень.
8. Логарифмы, их свойства.
9. Одночлен и многочлен.
10. Многочлен с одной переменной. Корень многочлена.
11. Понятие функции. Способы задания функции. Область определения, множество значений функции.
12. График функции. Возрастание и убывание функции; периодичность, четность, нечетность.
13. Достаточное условие возрастания (убывания) функции на промежутке. Понятие экстремума функции. Необходимое условие экстремума функции. Достаточное условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

14. Определение и основные свойства функций: линейной  $y = ax + b$ ,  
 квадратичной  $y = ax^2 + bx + c$ , степенной  $y = ax^n$  ( $n$  - целое число),  $y = \frac{k}{x}$ ,  
 показательной  $y = a^x$ ,  $a > 0$ , логарифмической  $y = \log_a x$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ,  
 тригонометрических  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ ,  
 арифметического корня  $y = \sqrt{x}$ .

15. Уравнение. Корни уравнения. Понятие о равносильных уравнениях.

16. Неравенство, решение неравенства. Понятие о равносильных неравенствах.

17. Системы уравнений и неравенств.

18. Арифметическая и геометрическая прогрессия. Формула  $n$ -го члена и суммы  $n$  первых членов прогрессий.

19. Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).

20. Преобразование в произведение сумм  $\sin \alpha \pm \sin \beta$ ;  $\cos \alpha \pm \cos \beta$ .

21. Преобразование в сумму произведений  $\sin \alpha \cdot \sin \beta$ ;  $\cos \alpha \cdot \cos \beta$ ;  
 $\sin \alpha \cdot \cos \beta$ .

22. Определение производной. Ее физический и геометрический смысл.

23. Производные функций  $y = \sin x$ ;  $y = \cos x$ ;  $y = \operatorname{tg} x$ ;  $y = x^a$  ( $a$  - рациональное число);  $y = \ln x$ ,  $y = a^x$  ( $a > 0$ ).

### Геометрия.

1. Прямая, луч, отрезок, ломаная; длина отрезка. Угол, величина угла. Вертикальные и смежные углы. Окружность, круг. Параллельные прямые.

2. Примеры преобразования фигур, виды симметрии. Преобразование подобия и его свойства.

3. Векторы, операции над векторами.

4. Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.

5. Треугольник, его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.

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

7. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.

8. Центральные и вписанные углы.

9. Вписанные и описанные многоугольники. Правильные многоугольники.

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

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

12. Подобные фигуры. Отношение площадей подобных фигур.

13. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.
14. Параллельность прямой и плоскости.
15. Угол прямой с плоскостью. Перпендикуляр к плоскости.
16. Двугранные углы. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность двух плоскостей.
17. Многогранники, их вершины, ребра, грани, диагонали. Прямая и наклонная призмы; пирамиды. Правильная призма и правильная пирамида. Параллелепипеды, их виды.
18. Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара. Плоскость, касательная к сфере.
19. Формула объема параллелепипеда.
20. Формулы площади поверхности и объема призмы.
21. Формулы площади поверхности и объема пирамиды.
22. Формулы площади поверхности и объема цилиндра.
23. Формулы площади поверхности и объема конуса.
24. Формула объема шара.
25. Формула площади сферы.

## II. ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ И ТЕОРЕМЫ.

### Алгебра и начала анализа.

1. Свойства функции  $y = ax + b$  и ее график.
2. Свойства функции  $y = \frac{k}{x}$  и ее график.
3. Свойства функции  $y = ax^2 + bx + c$  и ее график.
4. Формула корней квадратного уравнения.
5. Теоремы Виета (прямая и обратная).
6. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.
7. Свойства числовых неравенств.
8. Логарифм произведения, степени, частного.
9. Формула перехода от одного основания логарифма к другому.
10. Определение и свойства функций  $y = \sin x$ ;  $y = \cos x$  и их графики.
11. Определение и свойства функций  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$  и их графики.
12. Решение уравнений вида:  $\sin x = a$ ;  $\cos x = a$ ;  $\operatorname{tg} x = a$ .
13. Формулы приведения.
14. Зависимость между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
15. Формула косинуса разности двух аргументов.
16. Формулы тангенса суммы и разности двух аргументов.
17. Тригонометрические функции двойного и половинного аргумента.
18. Формулы суммы "n" членов арифметической и геометрической прогрессий.

### Геометрия.

1. Свойства равнобедренного треугольника.

2. Свойства точек, равноудаленных от концов отрезка.
3. Признаки параллельности прямых.
4. Сумма углов треугольника. Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника.
5. Свойства средних линий треугольника и трапеции.
6. Признаки параллелограмма.
7. Окружность, описанная около треугольника.
8. Окружность, вписанная в треугольник.
9. Касательная к окружности и ее свойства.
10. Измерение угла, вписанного в окружность.
11. Признаки равенства треугольников.
12. Признаки подобия треугольников.
13. Теорема о биссектрисе угла треугольника
14. Теорема о перпендикуляре, опущенном из вершины прямого угла треугольника.
15. Теорема Пифагора.
16. Теорема косинусов.

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R$$

17. Теорема синусов.
  18. Формулы площадей параллелограмма, треугольника, трапеции.
  19. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.
  20. Признак параллельности прямой и плоскости.
  21. Признак параллельности плоскостей.
  22. Теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости.
  23. Перпендикулярность двух плоскостей.
  24. Теоремы о параллельности и перпендикулярности плоскостей.
  25. Теорема о трех перпендикулярах.
- III. ОСНОВНЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ.**

Абитуриент должен уметь:

1. Производить арифметические действия над числами, заданными в виде десятичных и обыкновенных дробей; с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений.
2. Проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
3. Строить графики линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрической функций, а также функций содержащих модуль. Владеть преобразованием графика функции при умножении на постоянный множитель или прибавлении константы к аргументу и значению функции.
4. Решать уравнения и неравенства первой и второй степеней, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним; решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним. Сюда, в частности, относятся

уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Решать уравнения и неравенства, содержащие радикалы и модули.

5. Решать задачи на составление уравнений и систем уравнений.

6. Изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости.

7. Использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии - при решении геометрических задач.

8. Проводить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число) и пользоваться свойствами этих операций.

9. Пользоваться понятием производной при исследовании функции на возрастание (убывание), на экстремумы при построении графиков функций.

### Список литературы

1. Мордкович, А. Г. Алгебра и начала анализа: В 2 ч.: Ч. 1: Учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений. – М., 2008.

2. Алгебра и начала анализа. Учебник для 10-11 кл. / Алимов Ш.А. и др. – М., 2007.

3. Алгебра и начала математического анализа. Учебник для 10-11 кл. / Колмогоров А.Н. и др. – М., 2008.

4. Сборник конкурсных задач по математике (для поступающих в вузы) / В.М. Говоров, П.Т. Дыбов, Н.В. Мирошин, С.Ф. Смирнова. – М., 2003.

5. Сборник задач по математике (для поступающих в вузы) / А.А.Рывкин, Е.Б. Ваховский. – М., 2003.

Программа утверждена Ученым советом механико-математического факультета и согласована с Отделом по организации приема на основные образовательные программы СГУ

Начальник отдела по организации приема  
на основные образовательные программы,  
ответственный секретарь Центральной  
приемной комиссии СГУ



С.С. Хмелев