



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 – 2021

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 выражать 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 (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. 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.

$$y = \frac{k}{x}$$

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