



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

**«Элементарна математика»
программа профильного вступительного испытания
для выпускников СПО**

Пояснительная записка

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

- а) четкое знание математических определений и теорем, предусмотренных программой;
- б) умение точно и сжато выражать математическую мысль в 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.
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 $y = kx + b$, 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.
18. Арифметическая и геометрическая прогрессия. Формула n -го члена и суммы n первых членов прогрессий.
19. Основное тригонометрическое тождество.
20. Синус и косинус суммы и разности двух аргументов (формулы).
21. Преобразование в произведение сумм $\sin \alpha \pm \sin \beta$; $\cos \alpha \pm \cos \beta$.
22. Преобразование в сумму произведений $\sin \alpha \cdot \sin \beta$; $\cos \alpha \cdot \cos \beta$; $\sin \alpha \cdot \cos \beta$.
23. Физический и геометрический смысл производной.
24. 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. Виды симметрии.
3. Преобразование подобия и его свойства.
4. Векторы, операции над векторами.
5. Треугольник, его медиана, биссектриса, высота. Виды треугольников. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.
6. Четырехугольник: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
7. Многоугольник, его вершины, стороны, диагонали.
8. Окружность и круг. Центр, хорда, диаметр, радиус. Касательная к окружности. Дуга окружности. Сектор.
9. Центральные и вписанные углы.
10. Вписанные и описанные многоугольники. Правильные многоугольники.

11. Формулы площади: треугольника, прямоугольника, параллелограмма, трапеции.
12. Длина окружности и длина дуги окружности. Радианная мера угла. Площадь круга и площадь сектора.
13. Отношение площадей подобных фигур.
14. Плоскость. Параллельные и пересекающиеся плоскости.
15. Параллельность и перпендикулярность прямой и 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. Прямоугольный параллелепипед.
18. Фигуры вращения: цилиндр, конус, сфера, шар. Центр, диаметр, радиус сферы и шара.
19. Формула объема прямоугольного 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 $y = kx + b$ 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. Логарифм произведения, степени, частного.
8. Формула перехода от одного основания логарифма к другому.
9. Определение и свойства функций $y = \sin x$, $y = \cos x$ и их графики.
10. Определение и свойства функций $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$ и их графики.
11. Решение уравнений вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.
12. Формулы приведения.

13. Зависимость между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.
14. Формула косинуса разности двух аргументов.
15. Формулы тангенса суммы и разности двух аргументов.
16. Тригонометрические функции двойного и половинного аргумента.
17. 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.
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 тригонометрических функций, а также функций содержащих модуль.
4. Решать уравнения и неравенства первой и второй степеней, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним; решать системы уравнений 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, и методы алгебры и тригонометрии - при решении геометрических задач.
8. Проводить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число, скалярное произведение векторов) и пользоваться свойствами этих операций.
9. Пользоваться понятием производной при исследовании функции на возрастание (убывание), на экстремумы при построении графиков функций.

Литература

1. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 11: учебник для общеобразоват. орг. (базовый и углублённый уровни): в 2 ч. / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. – 10-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2021. – Ч. 1. – 319 с. – ISBN 978-5-346-04652-3.
2. Алимов, Ш.А. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева – М.: Просвещение, 2020. – 464 с. – ISBN: 978-5-09-077925-8

3. Алгебра и начала математического анализа. 10–11 кл.: учеб. пособие для общеобразоват. орг. / А.Н. Колмогоров [и др.]; под ред. А.Н. Колмогорова. – 29-е изд. – М.: Просвещение, 2021. – 384 с. – ISBN 978-5-09-080753-1.

4. Башмаков, М.И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М.И. Башмаков. – 8-е изд., стер. – М.: Академия, 2021. – 256 с. – ISBN 978-5-0054-0561-6.

5. Гусев, В.А. Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.А. Гусев, С.Г. Григорьев, С.В. Иволгина. – 5-е изд., стер. – М.: Академия, 2020. – 416 с. – ISBN 978-5-4468-9248-8.

6. Рывкин, А.А. Сборник задач по математике с решениями для поступающих в вузы / А.А. Рывкин, Е.Б. Ваховский. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2003. – 544 с. – ISBN 5-329-00766-6, 5-94666-080-2.

7. Сборник конкурсных задач по математике для поступающих в вузы / В.М. Говоров [и др.]. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2003. – 479 с. – ISBN 5-329-00714-3.

Программа утверждена Учеными советами институтов и факультетов университета 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