

## Модуль 2

### Практическая работа №1

#### Методы решения нелинейных уравнений

**Цель работы:** изучение методов решения нелинейного уравнения  $f(x) = 0$ ; сравнение точности и скорости их работы.

**Содержание работы**

1. Реализовать методы Ньютона, секущих, половинного деления в виде программ.
2. Отладить алгоритмы на тестовых примерах, решив уравнения (для всех вариантов):
  - 1)  $2^{x-0.1} - 1 = 0, \quad x \in [0, 1]$ ;
  - 2)  $(x - 0.2)^3 = 0, \quad x \in [0, 1]$ .

#### ЗАДАНИЕ ПО ВАРИАНТАМ

- 1) провести исследование указанной функции с целью локализации всех её нулей,
- 2) применить методы половинного деления, Ньютона и секущих для нахождения одного корня с точностью  $\varepsilon = 0,00001$ , при выборе стартовой точки методов Ньютона и секущих учитывать выпуклость функции; в задании указано какой именно из трёх нулей функции (меньший, средний или больший) требуется найти.

**Представить:**

- 1) результаты вычислений в виде таблицы

| Метод                | Приближенное решение | Абсолютная погрешность | Число итераций | Время работы |
|----------------------|----------------------|------------------------|----------------|--------------|
| Ньютона              |                      |                        |                |              |
| Ньютона (упрощенный) |                      |                        |                |              |
| секущих              |                      |                        |                |              |
| половинного деления  |                      |                        |                |              |

- 2) геометрическую интерпретацию для указанных методов (кроме метода половинного деления).

|   |  |
|---|--|
| 1. $x^3 - x^2 - 6x + 3$ , больший нуль    | 16. $2x^3 - 5x^2 + x + 1$ , больший нуль   |
| 2. $2x^3 + x^2 - 6x + 2$ , меньший нуль   | 17. $-x^3 - 3x^2 + 2x + 3$ , средний нуль  |
| 3. $x^3 + 2x^2 - 6x + 2$ , средний нуль   | 18. $x^3 - 4x^2 + x + 1$ , меньший нуль    |
| 4. $-x^3 + 3x^2 + 2x - 1$ , больший нуль  | 19. $x^3 - 5x^2 + 2x + 1$ , меньший нуль   |
| 5. $-2x^3 + x^2 + 3x - 1$ , больший нуль  | 20. $2x^3 + x^2 - 3x - 1$ , средний нуль   |
| 6. $x^3 - 2x^2 - x + 1$ , меньший нуль    | 21. $-2x^3 + 2x^2 + 4x - 3$ , больший нуль |
| 7. $x^3 + x^2 - 4x + 1$ , средний нуль    | 22. $-x^3 + 4x^2 + 2x - 1$ , меньший нуль  |
| 8. $x^3 + 4x^2 - x - 2$ , средний нуль    | 23. $x^3 + 3x^2 - 3x - 4$ , больший нуль   |
| 9. $x^3 - 4x^2 + 2x + 2$ , больший нуль   | 24. $x^3 + 3x^2 - 6x + 1$ , средний нуль   |
| 10. $-x^3 + 4x^2 + 2x - 2$ , средний нуль | 25. $2x^3 + x^2 - 5x + 1$ , больший нуль   |
| 11. $-2x^3 + 4x^2 + x - 1$ , больший нуль | 26. $x^3 + 2x^2 - 5x + 1$ , средний нуль   |
| 12. $2x^3 - 4x^2 - 2x + 1$ , средний нуль | 27. $x^3 - 2x^2 - x + 1$ , меньший нуль    |
| 13. $x^3 + x^2 - 4x + 1$ , больший нуль   | 28. $x^3 - 3x^2 - 3x + 3$ , больший нуль   |
| 14. $x^3 + 2x^2 - x - 1$ , меньший нуль   | 29. $2x^3 - 2x^2 - 3x + 2$ , средний нуль  |
| 15. $x^3 - 3x^2 - x + 1$ , меньший нуль   | 30. $x^3 + 2x^2 - 3x - 1$ , средний нуль   |

## Практическая работа №2

### Интерполяция кубическими сплайнами

**Цель работы:** изучение метода интерполяции кубическими сплайнами.

#### Содержание работы

1. Реализовать алгоритм построения системы кубических сплайнов в виде программы.
2. Отладить алгоритмы на тестовых примерах, построив интерполянты на равномерной сетке для различного числа узлов для следующих функций:
  - 1)  $f(x) = x, \quad x \in [-1, 2]$ ;
  - 2)  $f(x) = 2^x, \quad x \in [0, 4]$ ;
  - 3)  $f(x) = \frac{1}{(1+25x^2)}, \quad x \in [-2, 2]$ .
3. В программе предусмотреть возможность вывода на печать коэффициентов сплайна. Расчеты провести для случаев  $n=5, n=10, n=50$ .
4. Построить графики функции  $f(x)$  и интерполирующих функций в одних осях разными цветами.