

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Лабораторная работа №2

По дисциплине «Вычислительная математика»

Вариант №8

Выполнил:

Студент группы Р3206

Михайлов Дмитрий

Андреевич

Преподаватель:

Малышева Татьяна

Алексеевна



Санкт-Петербург
2025 год

Оглавление

Цель работы	2
Ход работы	2
Блок-схемы используемых методов	3
Листинг программы	5
Результат выполнения программы	6
Вывод	6

Цель работы

Изучить численные методы решения нелинейных уравнений и их систем, найти корни заданного нелинейного уравнения/системы нелинейных уравнений, выполнить программную реализацию методов.

Ход работы

№ шага	x_k	x_{k+1}	$f(x_{k+1})$	$ x_k - x_{k+1} $
1	3.000	2.788	1.018	0.212
2	2.788	2.697	0.061	0.091
3	2.697	2.682	0.003	0.015
4	2.682	2.680	-0.0005	0.002

Таблица 1: Уточнение крайнего правого корня методом простой итерации

№ шага	a	b	x_k	$f(a)$	$f(b)$	$f(x)$	$ x_k - x_{k+1} $
1	-3	3	-1.83	-13.55	56.93	-9.039	2.415
2	-1.83	3	0.585	-9.039	56.93	-5.957	1.2075
3	0.585	3	1.7925	-5.957	56.93	-2.212	0.604
4	1.7925	3	2.39625	-2.212	56.93	3.913	0.302
5	1.7925	2.39625	2.094375	-2.212	3.913	-0.634	0.151
6	2.094375	2.39625	2.2453125	-0.634	-2.212	1.614	0.075
7	2.094375	2.2453125	2.16984375	-0.634	1.614	0.307	0.038
8	2.094375	2.16984375	2.132109375	-0.634	0.307	-0.147	0.019
9	2.132109375	2.16984375	2.1509765625	-0.147	0.307	0.077	0.009
10	2.132109375	2.1509765625	2.14104296875	-0.147	0.077	-0.035	-

Таблица 2: Уточнение крайнего левого корня методом хорд

№ шага	x_{k-1}	x_k	x_{k+1}	$f(x_{k+1})$	$ x_k - x_{k+1} $
1	-3	3	-1.839	-2.992	4.839
2	3	-1.839	-2.079	1.030	0.240
3	-1.839	-2.079	-2.161	0.082	0.082
4	-2.079	-2.161	-2.155	-0.021	0.006

Таблица 3: Уточнение центрального корня методом секущих

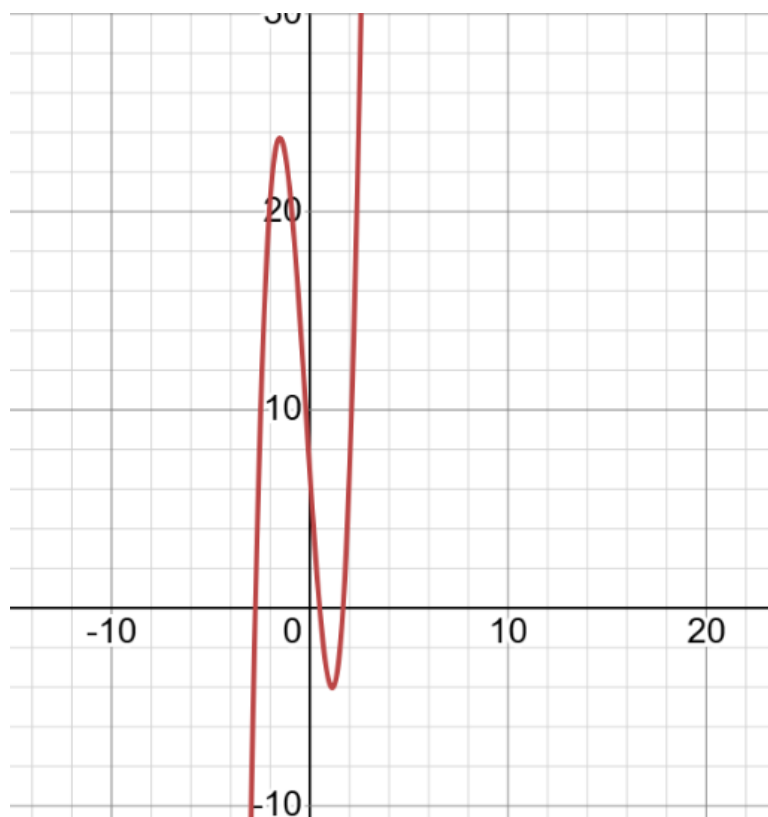


Рис. 1: График функции $3 * x^3 + 1.7 * x^2 - 15.42 * x + 6.89$.

Блок-схемы используемых методов

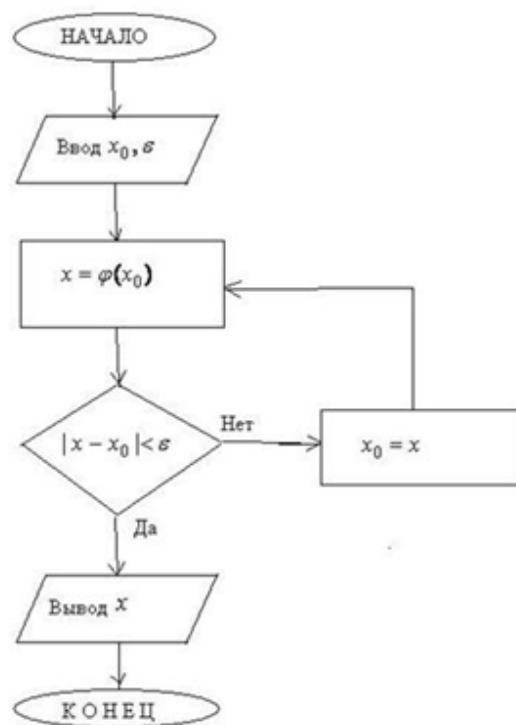


Рис. 2: Блок-схема метода простой итерации

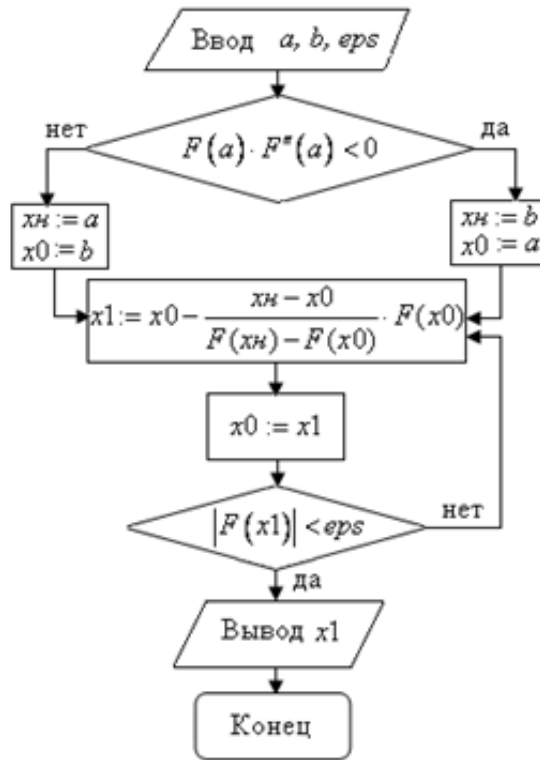


Рис. 3: Блок-схема метода хорд

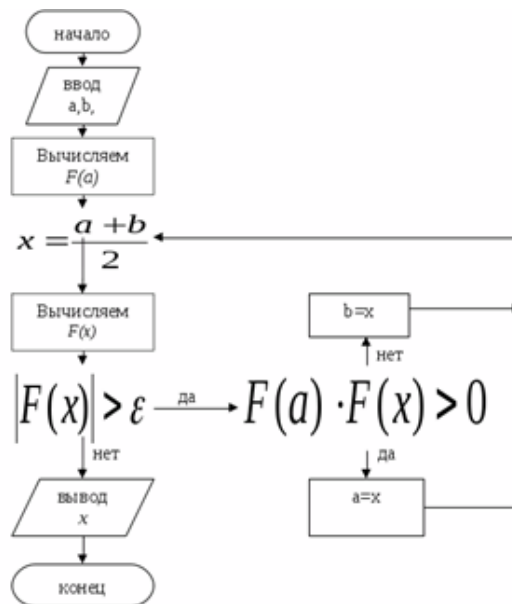


Рис. 4: Блок-схема метода секущих

Листинг программы

[Ссылка на репозиторий с кодом.](#)

Результат выполнения программы

```
Вы хотите решить 'нелинейное уравнение'/'систему нелинейных уравнений' (+/-): +

Численное решение нелинейных уравнений
Выберите способ ввода данных 'файл'/'клавиатура' (+/-): -
1. cos(x) - x
2. x^3 - x - 2
3. exp(x) - 3*x^2
4. x^2 - 2
5. log(x + 2) - x

Выберите номер функции (1-5): 4

Введите левую границу интервала (a): 1
Введите правую границу интервала (b): 2
Есть корень уравнения на интервале [1.0, 2.0].

Введите допустимую погрешность (0 < tolerance <= 1): 0.01
Выберите метод:
1. Метод Bisection method
2. Метод Newton method
3. Метод Iteration method
Ваш выбор: 3
```

Рис. 5: Пример выполнения программы.

```
Введите допустимую погрешность (0 < tolerance <= 1): 0.01
Выберите метод:
1. Метод Bisection method
2. Метод Newton method
3. Метод Iteration method
Ваш выбор: 3

Производная функции: 2*x
Вторая производная функции: 2

Значение производной функции f'(x) на левой границе: 2.000000000000000
Значение производной функции f'(x) на правой границе: 4.000000000000000
Коэффициент лямбда: -0.25

Значение производной функции phi'(x) на левой границе: 0.500000000000000
Значение производной функции phi'(x) на правой границе: 0
x_0 = 2.0
Вывести результаты в файл? (y/n): n
Method: 3, Root: 1.41616034507751, The value of the function at the root: 0.00551012297006537, Number of iterations: 3
```

Рис. 6: Пример выполнения программы.

Вывод

В результате выполнения данной лабораторной работой я познакомился с численными методами решения нелинейных уравнений и реализовал метод хорд, метод секущих и метод простой итерации на языке программирования Python, закрепив знания.