

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

Отчет
по лабораторной работе №2
дисциплины “Вычислительная математика ”
Вариант 12

Автор:

Кулинич Ярослав

Группа:

P3213

Преподаватель:

Малышева Т. А.

Санкт-Петербург 2021

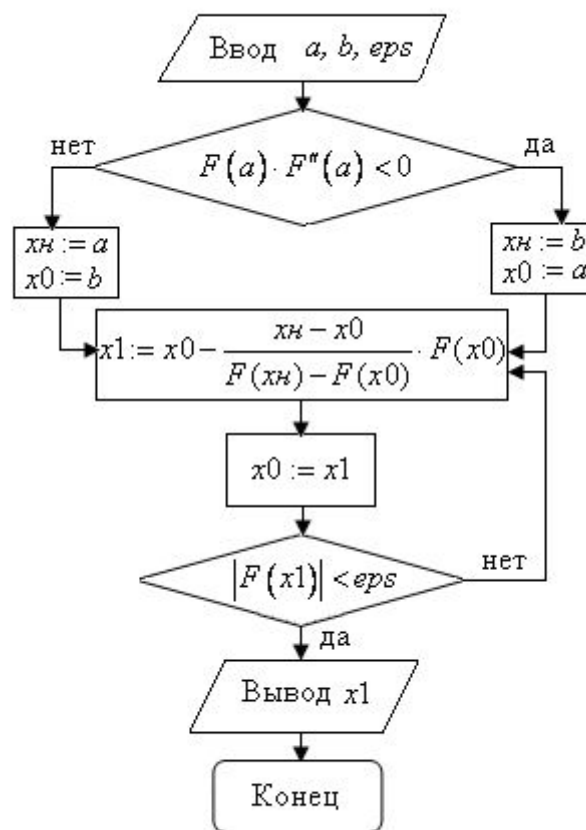
Цель лабораторной работы:	3
Блок-схемы, рабочие формулы:	3
Метод хорд:	3
Метод Ньютона:	4
Метод простой итерации:	5
Таблицы:	6
Листинг программы:	7
Результаты выполнения программы:	7
Вывод:	8

Цель лабораторной работы:

Научиться решать нелинейные уравнения, а также реализовать программу, которая умеет их решать заданными методами

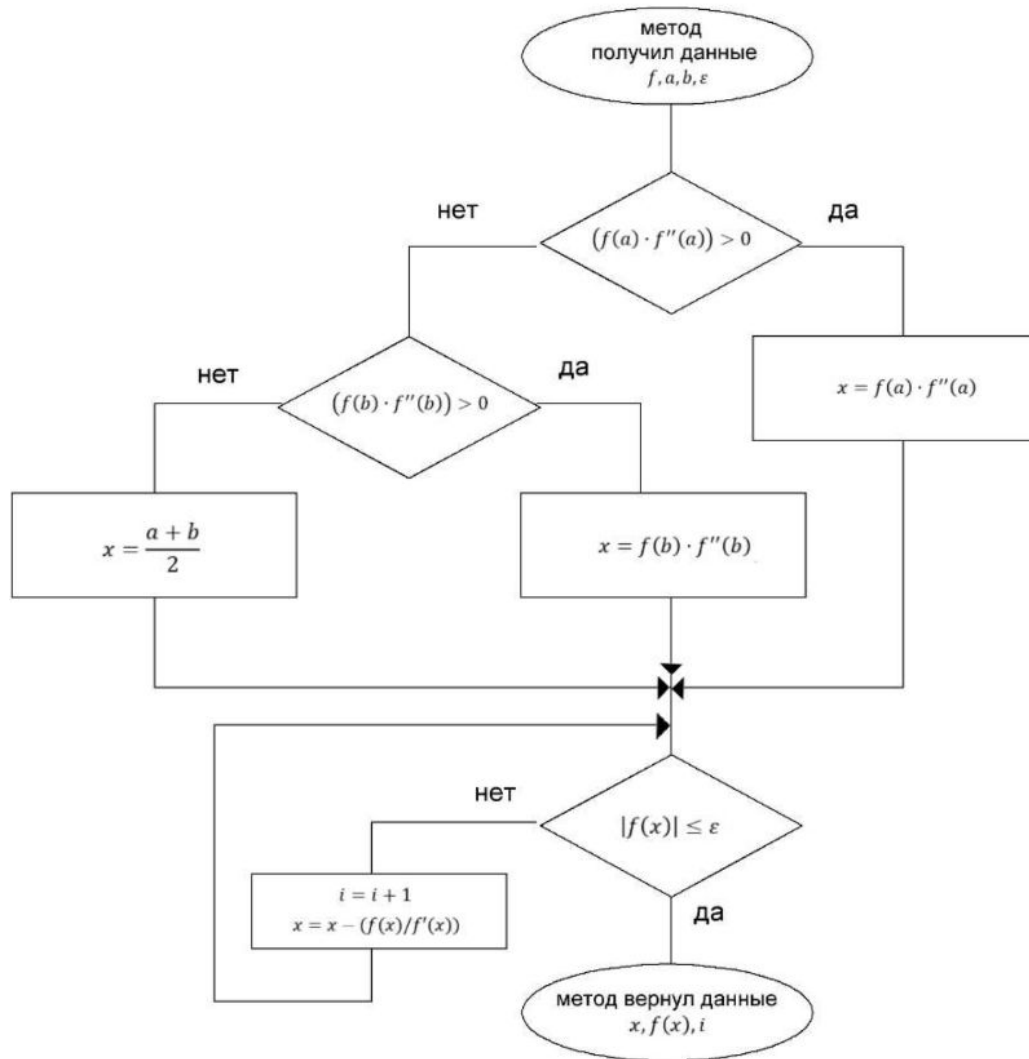
Блок-схемы, рабочие формулы:

Метод хорд:



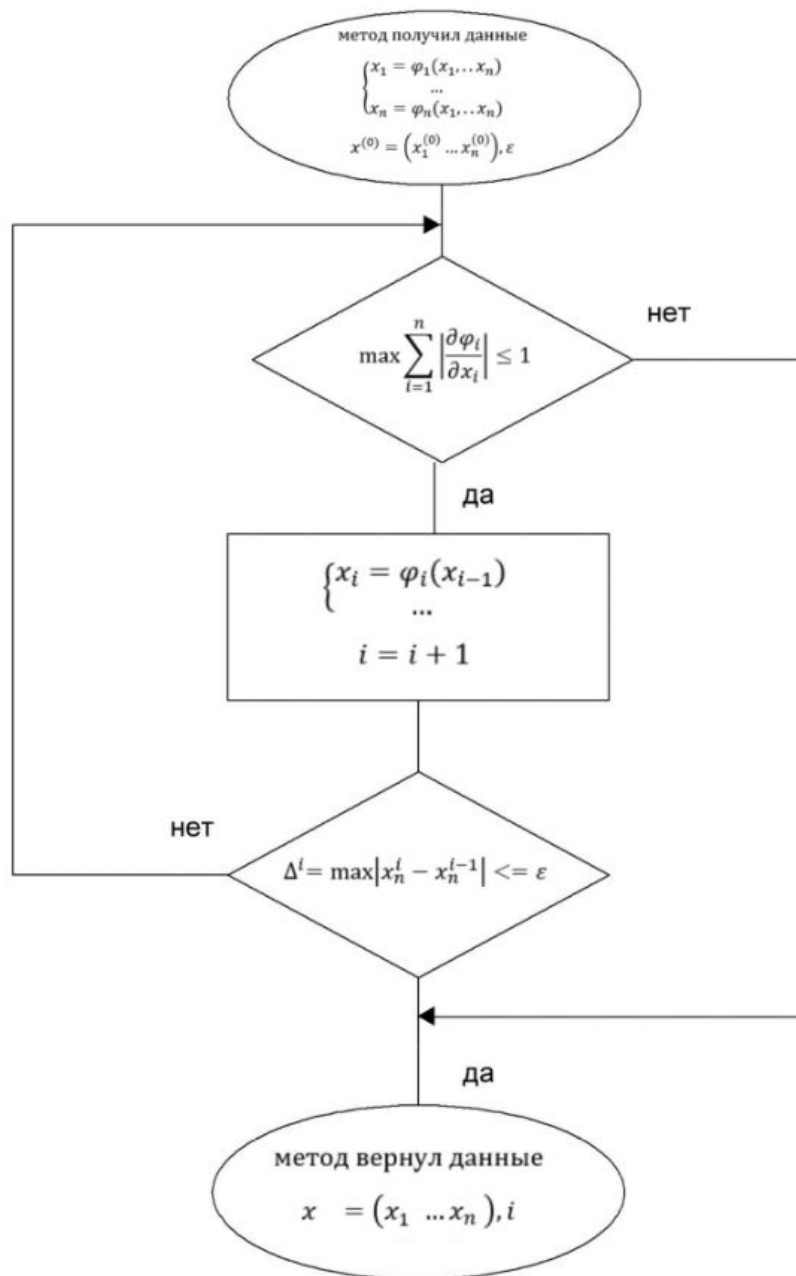
Рабочая формула:
$$x_i = \frac{a f(b_i) - b f(a_i)}{f(b_i) - f(a_i)}$$

Метод Ньютона:



Рабочая формула: $x_i = x_{i-1} - \frac{f(x_{i-1})}{f'(x_{i-1})}$

Метод простой итерации:



Рабочая формула: $x_i = \varphi(x_{i-1}) = x_{i-1} + \lambda * f(x_{i-1})$

Таблицы:

Для уравнения: $x^3 - 4.5x^2 - 9.21x - 0.383 = 0$

Таблица 1

Уточнение корня методом хорд

№ шага	a	b	x	newA	newB	$ x_k - x_{k+1} $	$ f(x) $
1	4.0	7.0	5.318	5.318	7.0	1.681	26.204
2	5.318	7.0	5.844	5.844	7.0	1.155	8.296
3	5.844	7.0	5.989	5.989	7.0	1.010	2.105
4	5.989	7.0	6.025	6.025	7.0	0.974	0.503
5	6.025	7.0	6.033	6.033	7.0	0.966	0.118
6	6.033	7.0	6.035	6.035	7.0	0.964	0.027
7	6.035	7.0	6.036	6.036	7.0	0.963	0.006

Таблица 2

Уточнение корня уравнения методом Ньютона

№ итерации	x_k	$f(x_k)$	$f'(x_k)$	x_{k+1}	$ x_k - x_{k+1} $
1	-2.0	-7.962	20.79	-1.616	0.383

2	-1.616	-1.484	13.186	-1.504	0.112
3	-1.504	-0.117	11.119	-1.493	0.010
4	-1.493	-9.972	10.930	-1.493	0.009

Таблица 3

Уточнение корня методом простой итерации

№ итерации	x_k	$f(x_{k+1})$	x_{k+1}	(x_{k+1})	$ x_k - x_{k+1} $
1	-0.3	-0.495	0.012	-0.067	0.312
2	0.012	0.215	-0.067	-0.032	0.079
3	-0.067	-0.086	-0.032	-0.046	0.034
4	-0.032	0.036	-0.046	-0.040	0.013
5	-0.046	-0.014	-0.0407	-0.043	0.005

Результаты выполнения программы:

Solving + 1.0 * x^3 - 4.5 * x^2 - 9.21 * x^1 - 0.383 * x^0 = 0

Computing extreme right root by: chord method

The input satisfied all conditions, continue computations...

Root: 6.03614114429317

Solving + 1.0 * x^3 - 4.5 * x^2 - 9.21 * x^1 - 0.383 * x^0 = 0

Computing extreme right root by: tangent method
The input satisfied all conditions, continue computations...
Root: -1.4938093656189348

Solving $+ 1.0 * x^3 - 4.5 * x^2 - 9.21 * x^1 - 0.383 * x^0 = 0$
Computing extreme right root by: simple iteration method
Root: -0.04616296143325119

Вывод:

Если есть возможность решить уравнение через оптимизированный метод хорд, берем его из-за быстрой сходимости; Если есть возможность считать производные, то берем метод Ньютона; Если удобно подбирается $\rho_i(x)$, то метод простых итераций.