

Лабораторная работа № 1

«Численные методы решения нелинейных уравнений»

Дано нелинейное уравнение $f(x) = 0$. Необходимо выполнить следующее:

- Графически отделить корень уравнения $f(x) = 0$.
- Сузить отрезок отделенного корня с помощью метода дихотомии с точностью $\varepsilon = 10^{-2}$.
- Найти решение уравнения $f(x) = 0$ с точностью $\varepsilon = 10^{-7}$ (используя суженный отрезок) с помощью метода Ньютона с постоянной производной, метода Ньютона и метода секущих. Провести сравнительный анализ полученных результатов.

В содержание отчета должна быть включена следующая информация:

- Графики, которые использовались для отделения корня. Отрезок отделенного корня.
- Алгоритм метода дихотомии. Сводные данные по результатам работы метода дихотомии, оформленные в виде таблицы 1.

Структура таблицы 1:

k	a_k	b_k	$f(a_k)$	$f(b_k)$	$b_k - a_k$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots

- Алгоритмы метода Ньютона с постоянной производной, метода Ньютона и метода секущих. Сводные данные по результатам работы методов, оформленные в виде таблицы 2.

Структура таблицы 2:

Номер итерации k	Метод Ньютона с постоянной производной		Метод Ньютона		Метод секущих	
	x_k	$ x_k - x_{k-1} $	x_k	$ x_k - x_{k-1} $	x_k	$ x_k - x_{k-1} $
0	\vdots	—	\vdots	—	\vdots	—
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots

- Выводы.
- Листинг программы с комментариями.

Варианты заданий

Номер варианта	Нелинейное уравнение $f(x) = 0$
1	$2^x - x^2 - 0.5 = 0, \quad x < 0$
2	$\ln(x+2) - x^2 = 0, \quad x > 0$
3	$\sqrt{1-x^2} - e^x + 0.1 = 0, \quad x > 0$
4	$\cos x + 0.25x - 0.5 = 0, \quad x < 0$
5	$\sin x - 2x^2 + 0.5 = 0, \quad x < 0$
6	$e^x - x^3 + 3x^2 - 2x - 3 = 0, \quad x < 0$
7	$xe^x + x^2 - 1 = 0, \quad x < 0$
8	$4^x - 5x - 2 = 0, \quad x > 0$
9	$\ln(x+1) - x^3 + 1 = 0, \quad x > 0$
10	$3^x - 5x^2 + 1 = 0, \quad x < 0$
11	$\sqrt{x+2} - 2\cos x = 0, \quad x > 0$
12	$10^x - 5x - 2 = 0, \quad x < 0$