

# Лабораторная работа № 1

## «Численное решение нелинейных уравнений»

**Срок сдачи:** 09.03.2022

Написать программу, которая находит решение уравнения  $f(x) = 0$  с точностью  $\varepsilon = 10^{-7}$  методами, указанными в варианте задания. Корень отделяем сначала графически, затем с помощью метода половинного деления с точностью  $\varepsilon = 0.1$ . Провести сравнительный анализ полученных результатов.

*В содержание отчета должна быть включена следующая информация:*

- Графики, которые использовались для отделения корня. Отрезок отделенного корня.
- Алгоритм метода половинного деления. Сводные данные по результатам работы метода половинного деления, оформленные в виде таблицы 1 (см. ниже).
- Алгоритмы методов, применяемые для нахождения корня уравнения с заданной точностью  $\varepsilon$ . Использовать в качестве отрезка отделенного корня суженный отрезок, полученный с помощью метода половинного деления.
- Проверка условий теоремы о сходимости метода простой итерации. Проверка условий теоремы о сходимости метода Ньютона.
- Сводные данные по результатам работы методов, оформленные в виде таблицы 2 (см. ниже).
- Листинг программы с комментариями.

### Варианты заданий

Номер варианта	Нелинейное уравнение	Методы
1	$2^x - x^2 - 0.5 = 0, \quad x < 0.$	Метод простой итерации, метод Ньютона, метод Стеффенсена.
2	$\ln(x+2) - x^2 = 0, \quad x > 0.$	Метод простой итерации, метод Ньютона, метод Чебышева третьего порядка.
3	$\sqrt{1-x^2} - e^x + 0.1 = 0, \quad x > 0.$	Метод простой итерации, метод Ньютона, метод секущих.
4	$\cos x + 0.25x - 0.5 = 0, \quad x < 0.$	Метод простой итерации, метод Ньютона, метод Ньютона с постоянной производной.
5	$\sin x - 2x^2 + 0.5 = 0, \quad x < 0.$	Метод простой итерации, метод Ньютона, метод Стеффенсена.
6	$e^x - x^3 + 3x^2 - 2x - 3 = 0, \quad x < 0.$	Метод простой итерации, метод Ньютона, метод Чебышева третьего порядка.
7	$xe^x + x^2 - 1 = 0, \quad x < 0.$	Метод простой итерации, метод Ньютона, метод секущих.
8	$4^x - 5x - 2 = 0, \quad x > 0.$	Метод простой итерации, метод Ньютона, метод Ньютона с постоянной производной.
9	$\ln(x+1) - x^3 + 1 = 0, \quad x > 0.$	Метод простой итерации, метод Ньютона, метод Стеффенсена.
10	$3^x - 5x^2 + 1 = 0, \quad x < 0.$	Метод простой итерации, метод Ньютона, метод Чебышева третьего порядка.
11	$\sqrt{x+2} - 2\cos x = 0, \quad x > 0.$	Метод простой итерации, метод Ньютона, метод секущих.
12	$10^x - 5x - 2 = 0, \quad x < 0.$	Метод простой итерации, метод Ньютона, метод Ньютона с постоянной производной.

**Структура таблицы 1:**

$k$	$a_k$	$b_k$	$f(a_k)$	$f(b_k)$	$\frac{a_k + b_k}{2}$	$b_k - a_k$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$

**Структура таблицы 2:**

Номер итерации $k$	Метод простой итерации		Метод Ньютона		Метод 3	
	$x_k$	$ x_k - x_{k-1} $	$x_k$	$ x_k - x_{k-1} $	$x_k$	$ x_k - x_{k-1} $
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

По результатам лабораторной работы оформляется отчет. **Отчет** необходимо отправить на [yvolotovskaya@gmail.com](mailto:yvolotovskaya@gmail.com). **Тема письма:** «ЛР1 2к бгр Фамилия».