МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

Факультет електроніки і комп’ютерних технологій

**Звіт**

Про виконання лабораторної роботи № 3

## «**Створення власного класу. Методи розв'язку рівнянь**»

**Виконав:**

Студент групи ФЕП-14с

Грицюк Максим Олегович

**Перевірив:**

ас. Левуш П. Н.

Львів 2025

**Мета:** Засвоїти структуру опису класу у мові С++, навчитись реалізувати функціонал та використовувати класи у основній програмі.

**Обладнання:**

Комп'ютер з встановленим програмним забезпеченням(Microsoft Visual Studio/Clion).

**Теоретичні відомості**

**Метод дихотомії для розв’язання нелінійних рівнянь** Одним із найпростіших методів розв’язання нелінійних рівнянь на визначеному проміжку є метод дихотомії також відомий як метод поділу відрізку навпіл.Запишемо алгоритм методу дихотомії покроково: 1) Задати значення параметрів: кінців відрізку, на якому треба визначити розв’язок a та b, точність ε. 2) Для початку варто перевірити, чи є розв’язок рівняння на проміжку. Зрозуміло, що якщо графік функції перетинає вісь абсцис (тобто на проміжку є розв’язок), добуток значень функції на кінцях відрізку буде від’ємним. 3) Інакше вивести повідомлення про відсутність розв’язку на проміжку. 4) Розрахувати значення центру відрізку с. 5) Якщо розв’язок на проміжку ac, змінній b присвоїти значення c, інакше – присвоїти значення c змінній a. 6) Поки довжина відрізку більше заданого значення точності, повторювати кроки 4-5. 7) Обрахувати значення х як середини останнього відрізку. 8) Вивести значення х.

**Метод Ньютона для розв’язання нелінійних рівнянь** Іншим, певно, більш популярним методом є метод Ньютона, або метод дотичних.Його основою є геометричний сенс похідної, який також аналітично походить від розкладу функції у ряд Тейлора.Кеометрично, похідна від функції, це тангенс кута нахилу доичної до графіку цієї функції.Тому, якщо ми маємо певне наближення розвязку ріівняння у наступному вигляді:f(x)=0то наступне наближення буде визначатись формулою:xn+1=xn−f(xn)f′(xn),де f` позначає похідну за аргументом.Чисельно похідну можна визначити за допомогою методу скінченних різниць, основою якого є визначення похідної:f′(x)=limΔx→0f(x+Δx)−f(x)ΔxНе забуваємо, що необхідно виконати перевірку на особливі значення, для яких формули не працюють, наприклад,кі дають ділення на 0.

**Хід роботи**

**Завдання:** Створити власні класи з реалізаціями розв’язання нелінійного рівняння методами дихотомії та дотичних з використанням принципів інкапсуляції.

**Файл SolverMethods.h:** є заголовковим файлом, який визначає класи та оголошує методи, необхідні для розв'язання нелінійних рівнянь за допомогою методу дихотомії та методу Ньютона. У цьому файлі оголошено два класи:

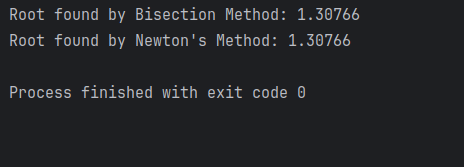
BisectionMethod, що реалізує метод дихотомії для знаходження кореня нелінійного рівняння. Він містить приватні поля, що зберігають параметри методу (границі відрізка a і b, а також точність epsilon), та метод function, який представляє цільову функцію. Публічні методи включають конструктор для ініціалізації параметрів та метод solve для виконання обчислень.

NewtonMethod, що реалізує метод ньютона для знаходження кореня нелінійного рівняння. Він містить приватні поля для початкового наближення x0 та точності epsilon, а також методи function і derivative для обчислення цільової функції та її похідної відповідно. Публічні методи включають конструктор для ініціалізації параметрів та метод solve для виконання обчислень.

**Файл SolverMethods.cpp:** є файлом реалізації, який містить визначення методів, оголошених у SolverMethods.h. Для класу BisectionMethod реалізований метод function, що обчислює значення функції f(x) = x - 2 + \sin(1/x) для заданого x. Метод solve, який реалізує алгоритм методу дихотомії для знаходження кореня рівняння за заданими границями відрізка та точністю. Для класу NewtonMethod реалізовані: метод function, що обчислює значення функції f(x) = x - 2 + \sin(1/x). Метод derivative, який обчислює чисельну похідну функції f'(x) за допомогою формули f'(x) = 1 - \cos(1/x) / (x^2). Метод solve, який реалізує алгоритм методу Ньютона для знаходження кореня рівняння з використанням початкового наближення та заданої точності.

**Файл main.cpp:** є основним файлом програми, який виконує розв'язання задачі. У цьому файлі створюються екземпляри класів BisectionMethod і NewtonMethod, задаються їхні параметри та викликаються методи solve для обчислення коренів рівняння. Програма виводить результати у консоль - значення кореня, знайденого методом дихотомії та значення кореня, знайденого методом ньютона.

**Демонстрація:**

****

**Висновок:** проект складається з трьох файлів: заголовкового файлу SolverMethods.h, файлу реалізації SolverMethods.cpp та основного файлу main.cpp. Заголовковий файл містить визначення класів BisectionMethod та NewtonMethod, а також оголошення їхніх методів. Файл реалізації містить реалізації цих методів, включаючи алгоритми методу дихотомії та методу Ньютона для знаходження коренів нелінійного рівняння. Основний файл забезпечує взаємодію з користувачем, задаючи параметри методів, викликаючи обчислення та виводячи результати. Разом ці файли утворюють програму, яка дозволяє розв'язувати нелінійне рівняння x - 2 + \sin(1/x) = 0 на заданому проміжку за допомогою двох чисельних методів.

**p.s** Посилання на github: https://github.com/unknownpanic/OOP\_with\_cpp