

## ЗАВДАННЯ ДО КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ ЛР4

### Тема. Чисельні методи розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь I-го порядку

Мета. Познайомитись з методами Ейлера, Рунге-Кутта і Адамса різних порядків точності та виконати їх комп'ютерну реалізацією.

#### *Постановка завдання*

Дано звичайне диференціальне рівняння I-го порядку

$$y'(x) = f(x, y(x)), \quad x \in [a, b] \quad (1)$$

з початковою умовою

$$y(x_0) = y_0, \quad x_0 \in [a, b], \quad (2)$$

де  $[a, b]$  – заданий відрізок числової осі;  $f(x, y)$  – відома неперервна функція своїх аргументів,  $y(x)$  – шукана функція на  $[a, b]$ ;  $x_0 = a$ ,  $y_0$  – відомі сталі.

1. Розробити підпрограми розв'язання задачі Коші (1), (2) методами Ейлера, Рунге-Кутта  $s$ -го порядку точності і явним  $s$ -кроковим методом Адамса. Розроблена програма має надавати чисельний розв'язок задачі Коші кожним із зазначених методів у рівновіддалених точках відрізка  $[a, b]$  з кроком  $h = \frac{b-a}{N}$ , де  $N > 0$  – задане натуральне число.

2. Якщо це можливо, то знайти розв'язок  $y^*(x)$  задачі Коші (1), (2) у квадратурах або за допомогою будь-якого стандартного математичного пакету прикладних програм.

3. Роздрукувати у вигляді порівняльної таблиці числові розв'язки, отримані відповідно до п.1.

4. Виконати аналіз похибки числових розв'язків задачі (1),(2), порівнюючи наближені розв'язки з точним (якщо точний розв'язок відомий), або порівнюючи наближені розв'язки між собою.

5. Побудувати і порівняти між собою графіки отриманих розв'язків на  $[a, b]$ .

Функція  $f(x, y)$ , значення  $a$ ,  $b$ ,  $x_0$ ,  $y_0$  та  $s > 1$  визначаються варіантом індивідуального завдання.