

*Додаток 1*

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України «Київський політехнічний  
інститут імені Ігоря Сікорського»

Факультет інформатики та обчислювальної техніки  
Кафедра автоматизованих систем обробки інформації  
і управління

Звіт

з лабораторної роботи № 3  
з дисципліни «Алгоритми та структури даних-1. Основи  
алгоритмізації»  
«Дослідження лінійних алгоритмів »  
Варіант 8

Виконав

\_\_\_\_\_  
ІІ-15, Дацьо Іван Іванович

студент

(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірів

\_\_\_\_\_  
( прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2021

### Лабораторна робота 3

#### Дослідження ітераційних циклічних алгоритмів

**Мета** – дослідити подання операторів повторення дій та набути практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій.

**Індивідуальне завдання :**

**Варіант 8**

**Задача:**

Із заданою точністю  $\varepsilon$  обчислити значення функції  $\cos x$  :

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \dots$$

#### 1. Постановка задачі.

Визначити значення  $\cos(x)$  із заданою точністю і із заданим  $x$  використовуючи оператори повторювання дій до моменту , коли модуль елемента буде меншим за задану точність.

Результатом є значення косинуса .

#### 2. Побудова математичної моделі

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Точність	Дійсний	E	Початкові дані
Змінна	Дійсний	x	Початкові дані
Лічильник циклу	Цілочисельний	k	Проміжні дані
Елементи	Дійсний	term	Проміжні дані

Результат суми	Дійсний	Sum	Кінцеві дані
----------------	---------	-----	--------------

Для порівняння елемента із точністю використовуємо формулу :

$\text{abs}(\text{term}) > E$

Для знаходження елементів використовуємо формулу:

$\text{term} = -x * x * \text{term} / ((2 * k) * (2 * k - 1))$

Для знаходження суми використовуємо формулу:

$\text{Sum} = \text{Sum} + \text{term}$

### 3.Розв'язання

Програмні специфікації запишемо у псевдокодi та графічній формi у вигляді блок-схеми .

Крок 1. Визначимо основні дії .

Крок 2. Деталізуємо дію присвоєння значень змінним

Крок 3. Деталізуємо дію порівняння елемента з точністю

Крок 4. Деталізуємо дію знаходження елементів та їх суми

Крок 5. Деталізуємо дію надання нового значення k

### 4. Псевдокод

Крок 1 .

#### Початок

Присвоєння змінним значень

Порівняння елемента з точністю

Знаходження значень елементів та їх суми

Надання нового значення k

#### Кінець

Крок 2.

#### Початок

term=1

sum=term

k=1

Порівняння елемента з точністю

Знаходження значень елементів та їх суми

Надання нового значення k

**Кінець**

Крок 3. .

**Початок**

term=1

sum=term

k=1

Якщо  $\text{abs}(\text{term}) > 0$

Повторити для  $k = k + 1$

Знаходження значень елементів та їх суми

Надання нового значення k

Інакше : Вивести Sum

**Кінець**

Крок 4.

**Початок**

term=1

sum=term

k=1

Якщо  $\text{abs}(\text{term}) > 0$

$\text{term} = -x * x * \text{term} / ((2 * k) * (2 * k - 1))$

$\text{Sum} = \text{Sum} + \text{term}$

Надання нового значення k

Інакше : Вивести Sum

**Кінець**

Крок 5.

**Початок**

term=1

sum=term

k=1

Якщо  $\text{abs}(\text{term}) > 0$

term =  $-x * x * \text{term} / ((2 * k) * (2 * k - 1))$

Sum = Sum + term

Повторити для  $k = k + 1$

Все повторити

Інакше : Вивести Sum

**Кінець**

## 5. Блок-схема алгоритму

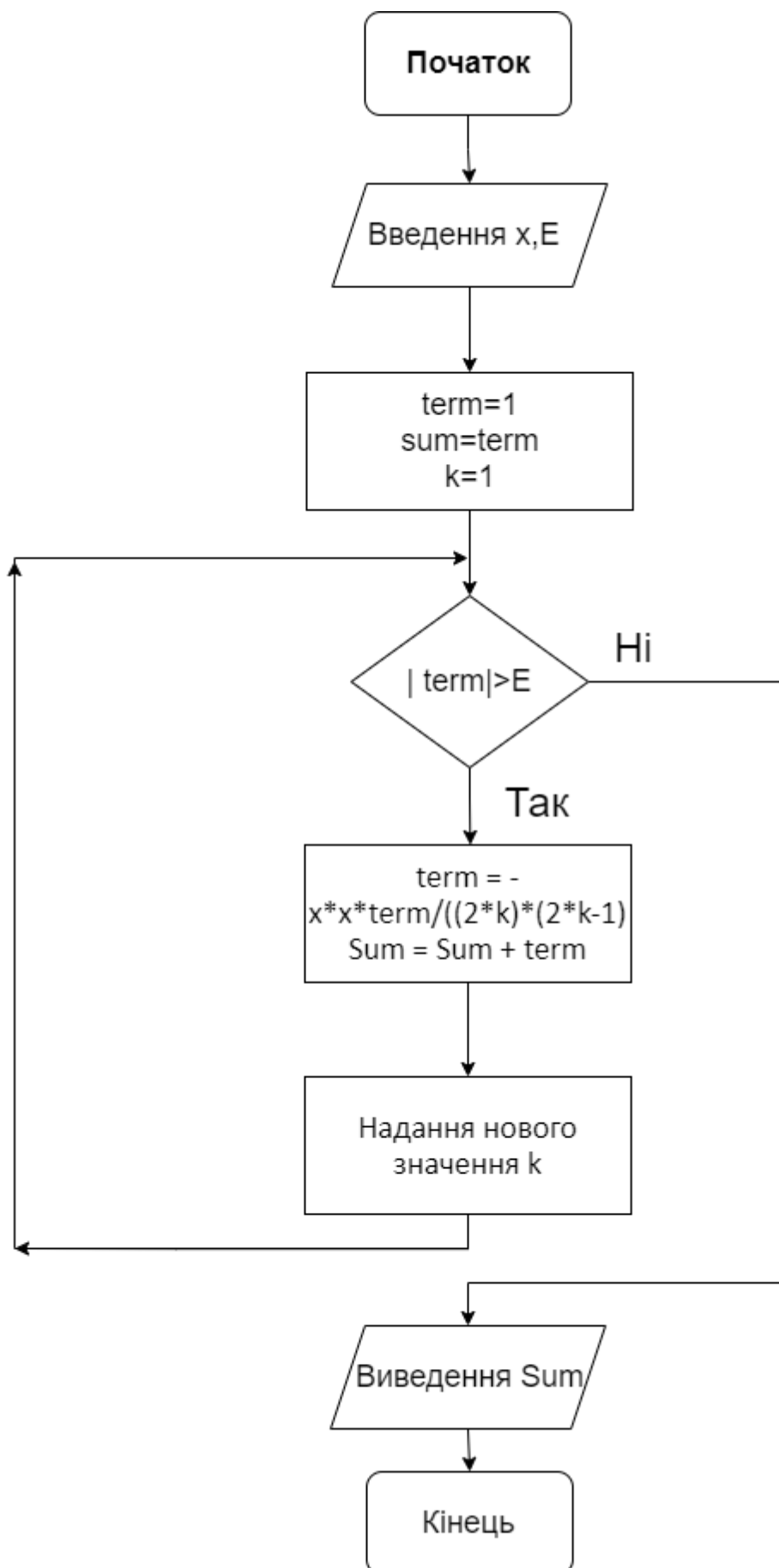
Крок 1 .

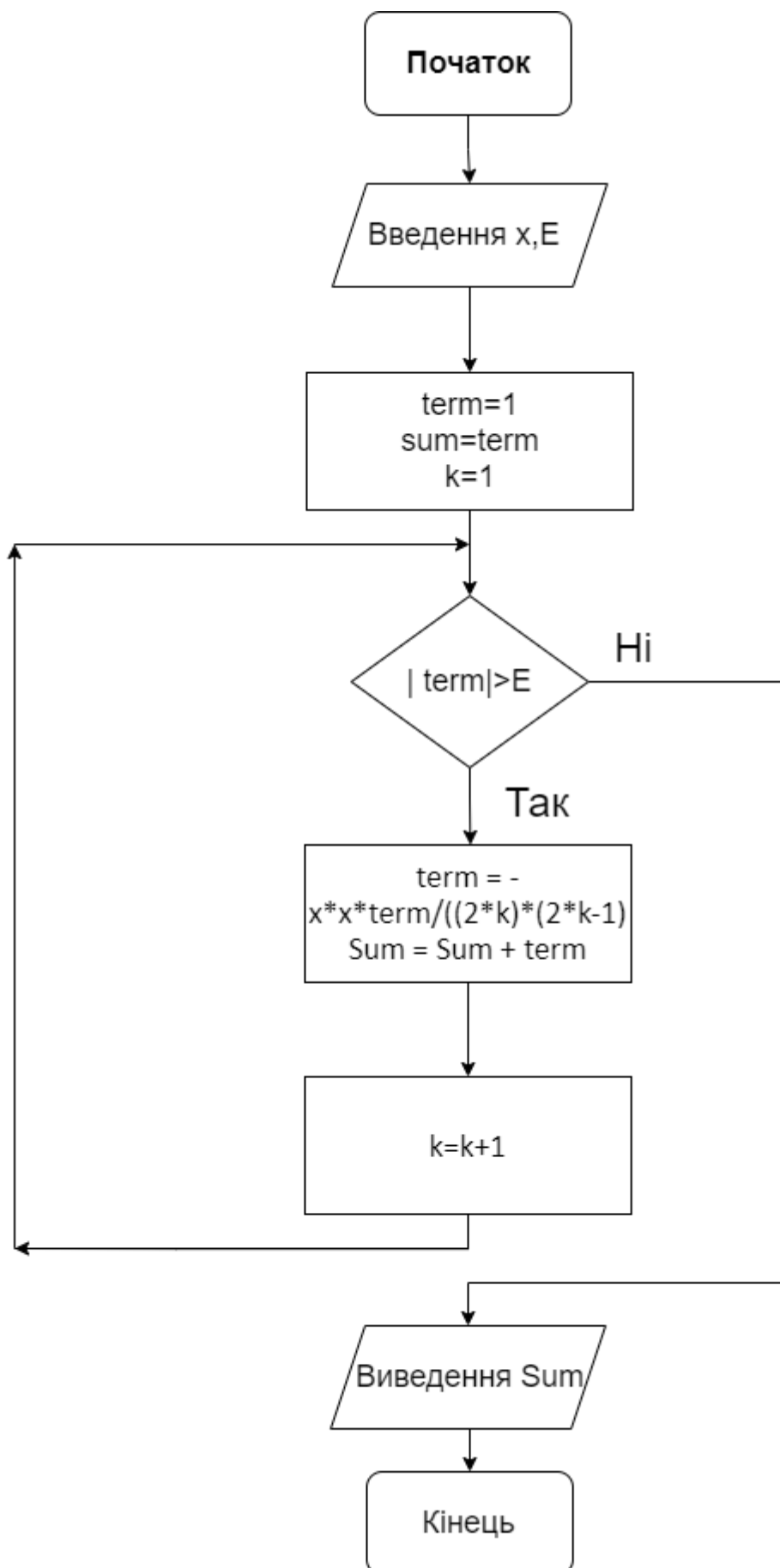












## 6 . Випробування алгоритму Випробування 1

Блок	Дія (цикл 1)	Дія (цикл 2)	Дія (цикл 3)	Дія (цикл 4)
	початок			
1	E=0.0001			
2	X=1.2			
3	Sum=term=1			
4	term= -0.72	term=0.0864	term=- 0.0041472	term=0.0001066
5	Sum=0.28	Sum=0.3664	Sum=0.362253	Sum=0.362359
6	true	true	true	true
Блок	Дія(цикл 5)			
1				
2				
3				
4	term=- 0.000001706			
5	Sum=0.362358			
6	false			
	Виведення Sum			
	Кінець			

## Випробування 2

Блок	Дія(цикл 1)	Дія(цикл 2)	Дія(цикл 3)	Дія (цикл 4)
	початок			
1	E=0.00001			
2	X=0.5			
3	Sum=term=1			
4	term=-0.125	term = 0.0260417	term = - 0.0000217	term=0.000000096881
5	Sum=0.875	Sum=0.87760417	Sum= 0.877582	Sum=0.887583

6	true	true	true	false
				Виведення Sum
				Кінець

## 7.Висновок

Було досліджено подання операторів повторення дій та набуто практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій. В результаті виконання лабораторної роботи ми отримали два значення косинуса в залежності від точності та  $x$ , розділивши задачу на 5 кроків : визначення основних дій , деталізація дії присвоєння значень змінним, деталізація дії порівняння елемента з точністю, деталізація дії знаходження елементів та їх суми , деталізація дії надання нового значення  $k$ . Алгоритм було побудовано з використанням ітераційного циклу передумови. В результаті випробування було розглянуто значення  $E=0.0001$  ,  $x=1.2$  отримано результат  $\cos(x)= 0.362358$  та  $E=0.00001$  ,  $x= 0,5$  отримали  $\cos(x) ==0.887583$ .