

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

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра інформатики та програмної інженерії

Звіт

з лабораторної роботи № 3 з дисципліни

«Алгоритми та структури даних-1.

Основи алгоритмізації»

«Дослідження ітераційних циклічних алгоритмів»

Варіант 25

Виконав

ПІ-15, Плугатирьов Дмитро Валерійович

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 набуті практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій.

### Варіант 25

#### Завдання

25. Задане дійсне число  $x$ . Послідовність  $a_1, a_2, \dots, a_n$  утворена за законом

$$a_n = \frac{x^{2n} \sin x^n}{n^2}, \quad n = 1, 2, \dots$$

Отримати суму  $a_1 + a_2 + \dots + a_k$ , де  $x \in (-2, 2)$ ,  $k$  - найменше ціле число, що задовольняє двом умовам:  $k > 10$ ,  $|a_k| < 10^{-4}$ .

#### 1. Постановка задачі

Вирахувати суму елементів (далі – ел.) послідовності, ініціалізуючи параметр  $x$ , який чинить безпосередній вплив на результат, шляхом введення з клавіатури. Знайти останній ( $n$ -ий) ел. послідовності з використанням двох умов.

Результатом виконання програми є сума ел. послідовності до  $n$ -го ел. включно.

#### 2. Побудова математичної моделі

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Параметр	Дійсний	$x$	Початкові дані
Поточний елемент	Дійсний	$a$	Проміжні дані
Сума всіх елементів	Дійсний	Sum	Результат
Точність	Дійсний	eps	Початкові дані
Номер елемента	Цілочисельний	$n$	Проміжні дані

Дія  $\text{pow}(x, y)$  означає піднесення числа  $x$  до степені  $y$ .

Дія  $\sin(x)$  означає взяття синуса від числа  $x$ .

Дія  $\text{abs}(x)$  означає взяття модуля від числа  $x$ .

### 3. Розв'язання

Програмні специфікації записати у псевдокод і та графічній формі у вигляді блок-схеми.

*Крок 1.* Визначити основні дії.

*Крок 2.* Перевірити введений користувачем параметр на достовірність умовам задачі.

*Крок 3.* Знайти перші десять членів послідовності з додаванням їх до змінної суми.

*Крок 4.* Додати ел. послідовності включно до останнього, який визначається за певною умовою.

### 4. Псевдокод

*Крок 1*

**початок**

перевірити введений користувачем параметр на достовірність умовам задачі

знайти перші десять членів послідовності з додаванням їх до змінної суми  
додати ел. послідовності включно до останнього, який визначається за певною умовою

**кінець**

*Крок 2*

**початок**

введення  $x$

**повторити**

**поки**  $x \leq -2$  **або**  $x \geq 2$

введення  $x$

**все повторити**

знайти перші десять членів послідовності з додаванням їх до змінної суми  
додати ел. послідовності включно до останнього, який визначається за певною умовою

**кінець**

*Крок 3*

**початок**

введення  $x$

**повторити**

**поки**  $x \leq -2$  **або**  $x \geq 2$

введення  $x$

**все повторити**

$n := 1$

**повторити**

**поки**  $n \leq 10$

$a := (\text{pow}(x, 2 * n) * \sin(\text{pow}(x, n))) / \text{pow}(n, 2)$

$\text{Sum} += a$

$n += 1$

**все повторити**

додати ел. послідовності включно до останнього, який визначається за певною умовою

**кінець**

*Крок 4*

**початок**

введення  $x$

**повторити**

**поки**  $x \leq -2$  **або**  $x \geq 2$

введення  $x$

**все повторити**

$n := 1$

**повторити**

**поки**  $n \leq 10$

$a := (\text{pow}(x, 2 * n) * \sin(\text{pow}(x, n))) / \text{pow}(n, 2)$

$\text{Sum} += a$

$n += 1$

**все повторити**

**повторити**

**поки**  $n > 10$  **та**  $\text{abs}(a) \geq \text{eps}$

$a := (\text{pow}(x, 2 * n) * \sin(\text{pow}(x, n))) / \text{pow}(n, 2)$

$\text{Sum} += a$

$n += 1$

**все повторити**

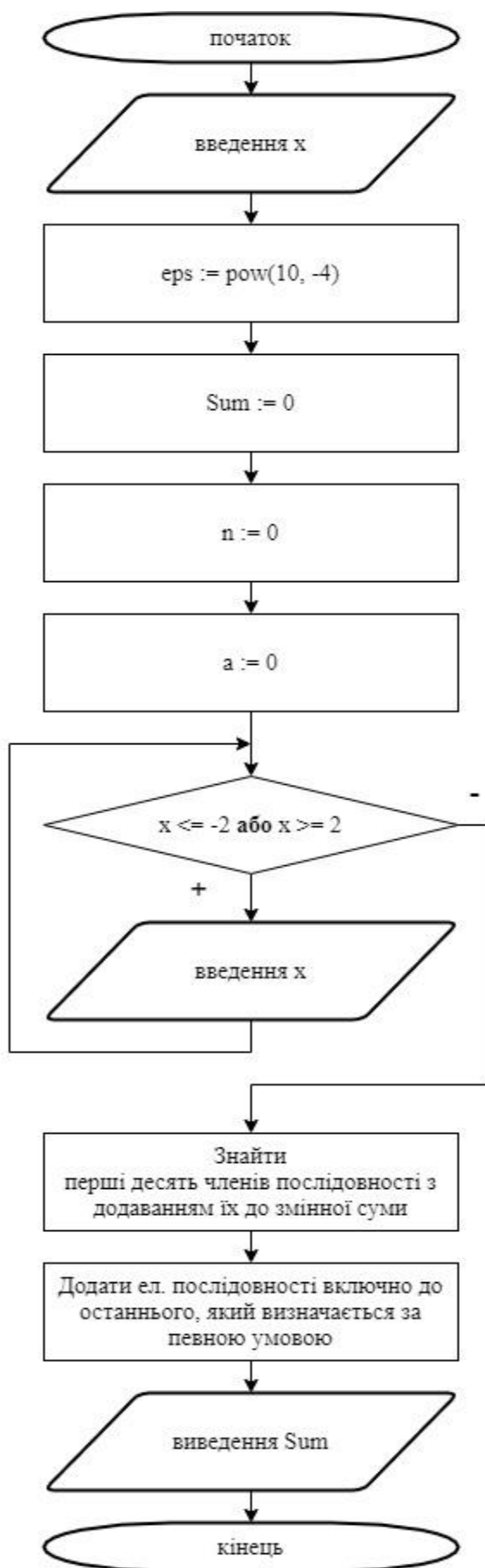
вивести  $\text{Sum}$

**кінець**

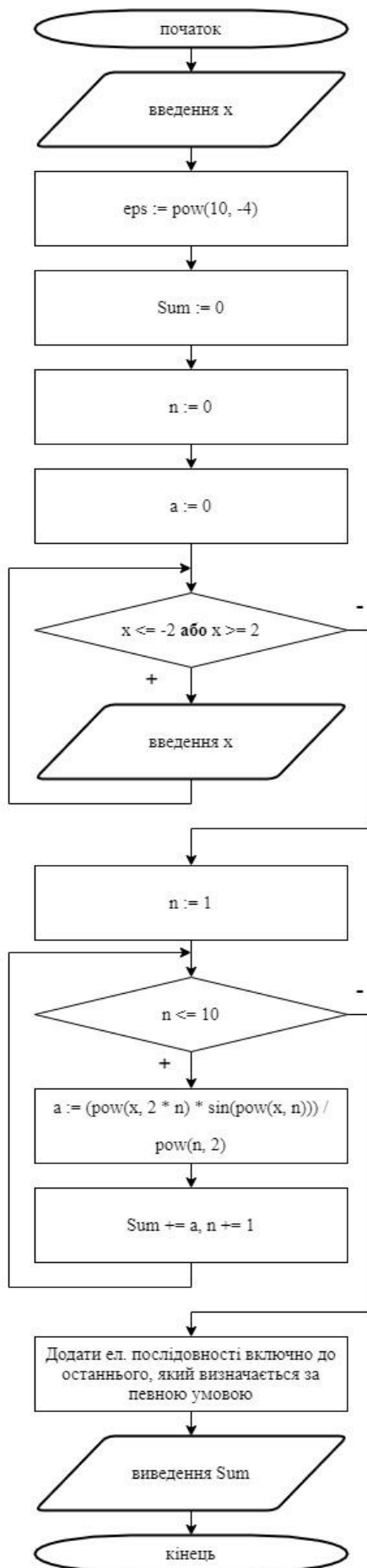
*Блок-схема*  
*Крок 1*



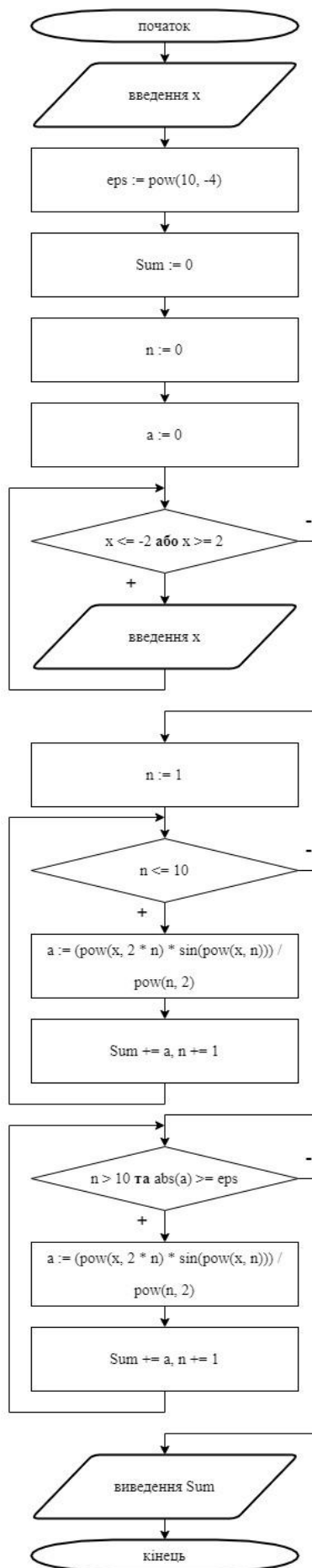
## Крок 2



### Крок 3



## Крок 4





## 5. Т е с т у в а н н я

Блок	Дія 1	Дія 2
	Початок	Початок
1	$x := 0, \text{eps} := \text{pow}(10, -4),$ $\text{Sum} := 0, n := 0$	$x := -369, \text{eps} := \text{pow}(10, -4),$ $\text{Sum} := 0, n := 0$
2	$n := 1$	$x := -1.99, n := 1$
3	$n := 11, \text{Sum} := 0$	$n := 1033$
4	$\text{Sum} := 0$	-
	Кінець	Кінець

## 6. В и с н о в о к

В цій лабораторній роботі мені довелося досліджувати подання операторів повторення дій та набути практичних навичок їх використання під час складання циклічних програмних специфікацій. А саме, обрахунок суми послідовності з параметром, структура алгоритму якої супроводжувалась кількома циклами.