

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 № 5 з дисципліни

“Алгоритми та структури даних-1.

Основи алгоритмізації ”

“ Дослідження лінійних алгоритмів ”

Варіант:12

Виконав студент: ІІ-12 Єльчанінов Артем Юрійович  
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

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

## Лабораторна робота 5

### Дослідження складних циклічних алгоритмів

**Мета** – дослідити особливості роботи складних циклів та набути практичних навичок їх використання під час складання програмних специфікацій.

### Варіант 12

**Задача:** Дано натуральне число  $n$ . Визначити всі натуральні числа, менші за  $n$  і взаємно прості з ним.

### Постановка задачі

Результатом розв'язку задачі є отримання натуральних чисел, які менші за введене число  $n$  і є взаємно прості з ним. Враховуючи специфіку задачі спершу ми визначаємо найбільший спільний дільник(НСД)  $n$  та меншого за нього натурального числа, а потім визначаємо чи число є взаємно простим з ним.

Задача буде виконана тоді, коли всі натуральні числа, які менші за  $n$  та мають з ним НСД, яке є 1, будуть визначені.

### Математична модель

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Натуральне число	Цілий	$n$	Вхідне дане
Допоміжна змінна, якій присвоюють значення $n$ для обчислення НСД	Цілий	$N$	Проміжне дане
Допоміжна змінна, якій присвоюють значення натуральних чисел менших за $n$	Цілий	$m$	Проміжне дане
Номер ітерацій	Цілий	$i$	Проміжне дане
Натуральне число, яке менше за $n$ та взаємно просте з ним	Цілий	$num$	Вихідне дане

**Програмні специфікації запишемо у псевдокоді та графічній формі у вигляді блок-схеми.**

Крок 1. Визначимо основні дії.

Крок 2. Деталізуємо дію перебору натуральних чисел менших за  $n$

Крок 3. Деталізуємо дію обчислення найбільшого спільного дільника(НСД)

Крок 4. Деталізуємо дію визначення  $\text{num}$

## Псевдокод алгоритму

**Крок 1:**

**Початок**

**Введення  $n$**

Декларування змінної

Перебір натуральних чисел менших за  $n$

Обчислення НСД

Визначення  $\text{num}$

**Виведення  $\text{num}$**

**Кінець**

**Крок 2:**

**Початок**

**Введення  $n$**

$N := n$

Перебір натуральних чисел менших за  $n$

Обчислення НСД

Визначення  $\text{num}$

**Виведення  $\text{num}$**

**Кінець**

**Крок 3:**

**Початок**

**Введення  $n$**

$N := n$

для  $i$  від 1 до  $n-1$  з кроком 1

Обчислення НСД

Визначення  $\text{num}$

**Виведення  $\text{num}$**

**все повторити**

**Кінець**

## Крок 4:

### Початок

Введення n

N:= n

для i від 1 до n-1 з кроком 1

m:= i

поки m!= 0 && N!= 0

повторити

якщо m > N

то

m:= m % N;

інакше

N:= N % m;

все якщо

все повторити

Визначення num

Виведення num

все повторити

### Кінець

## Крок 5:

### Початок

Введення n

N:= n

для i від 1 до n-1 з кроком 1

m:= i

поки m!= 0 && N!= 0

повторити

якщо m > N

то

m:= m % N;

інакше

N:= N % m;

все якщо

все повторити

якщо (N + m) == 1

то

num:= i

Виведення num

все якщо

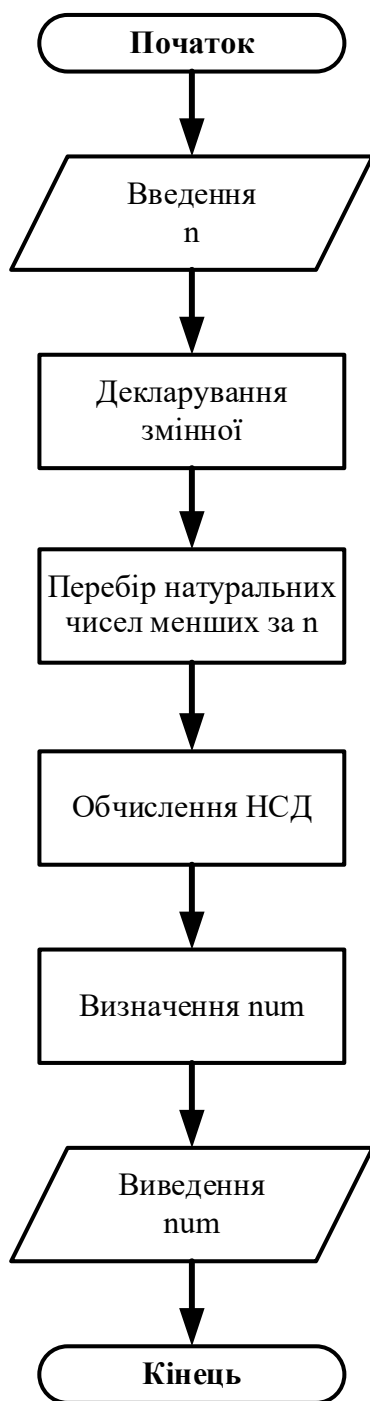
N:= n;

все повторити

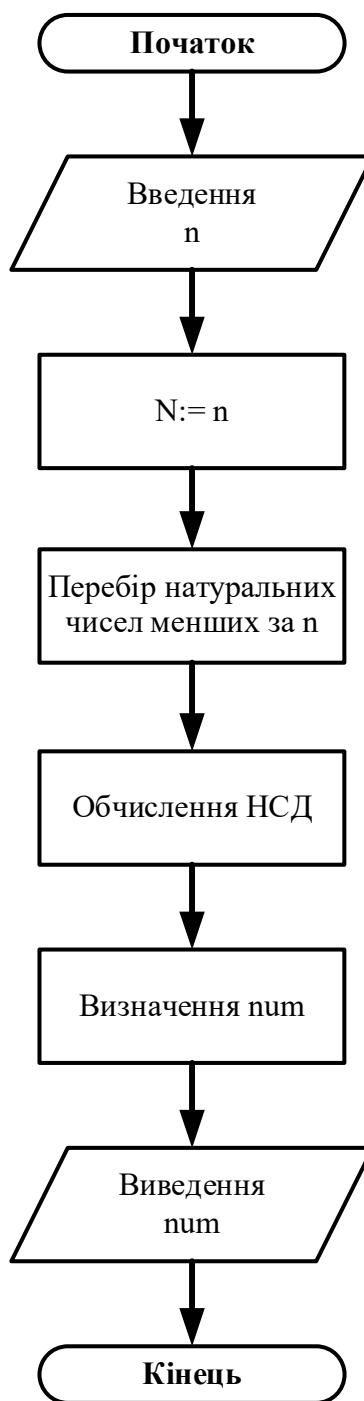
### Кінець

## Блок-схема

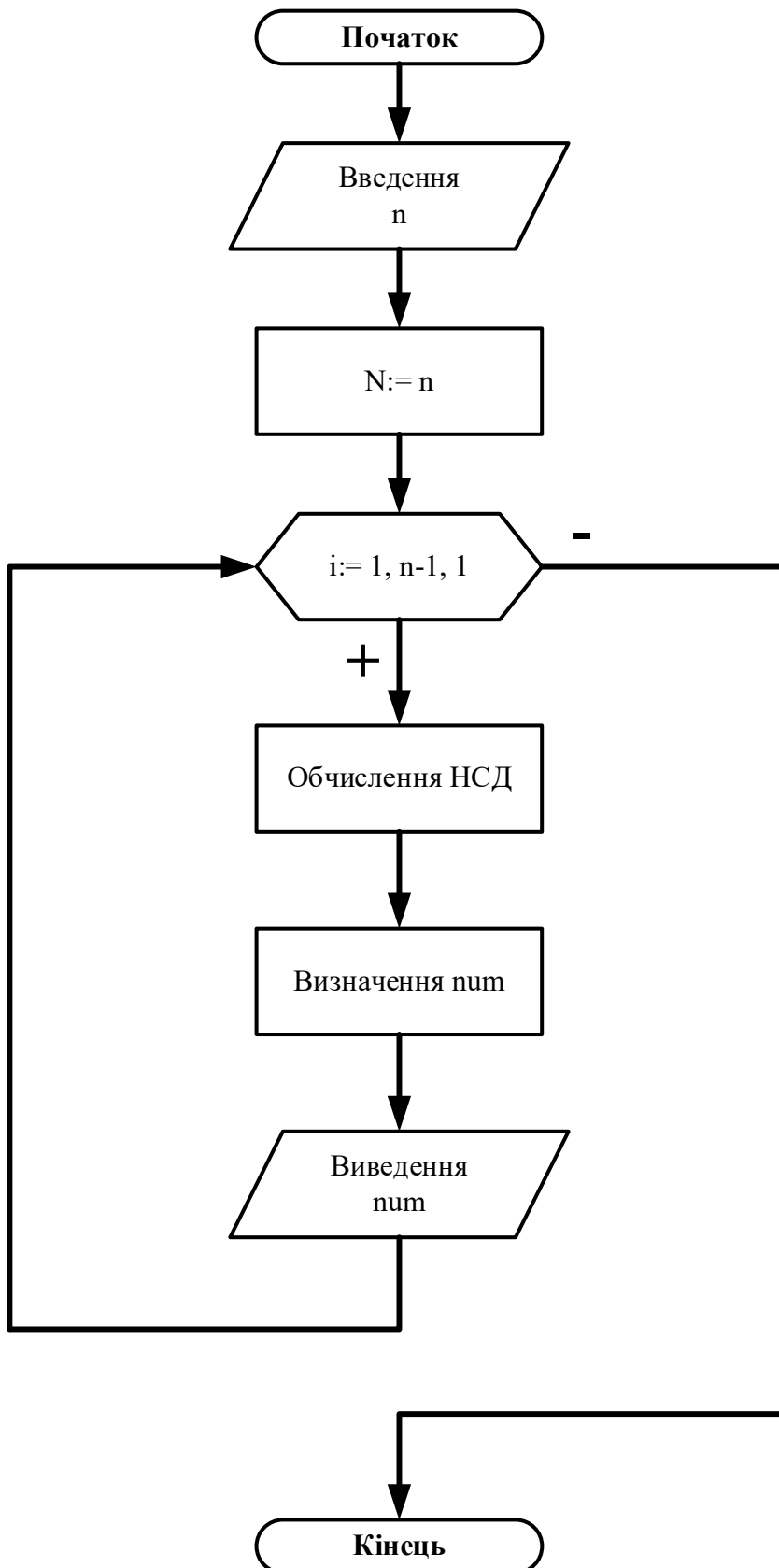
### Крок 1:



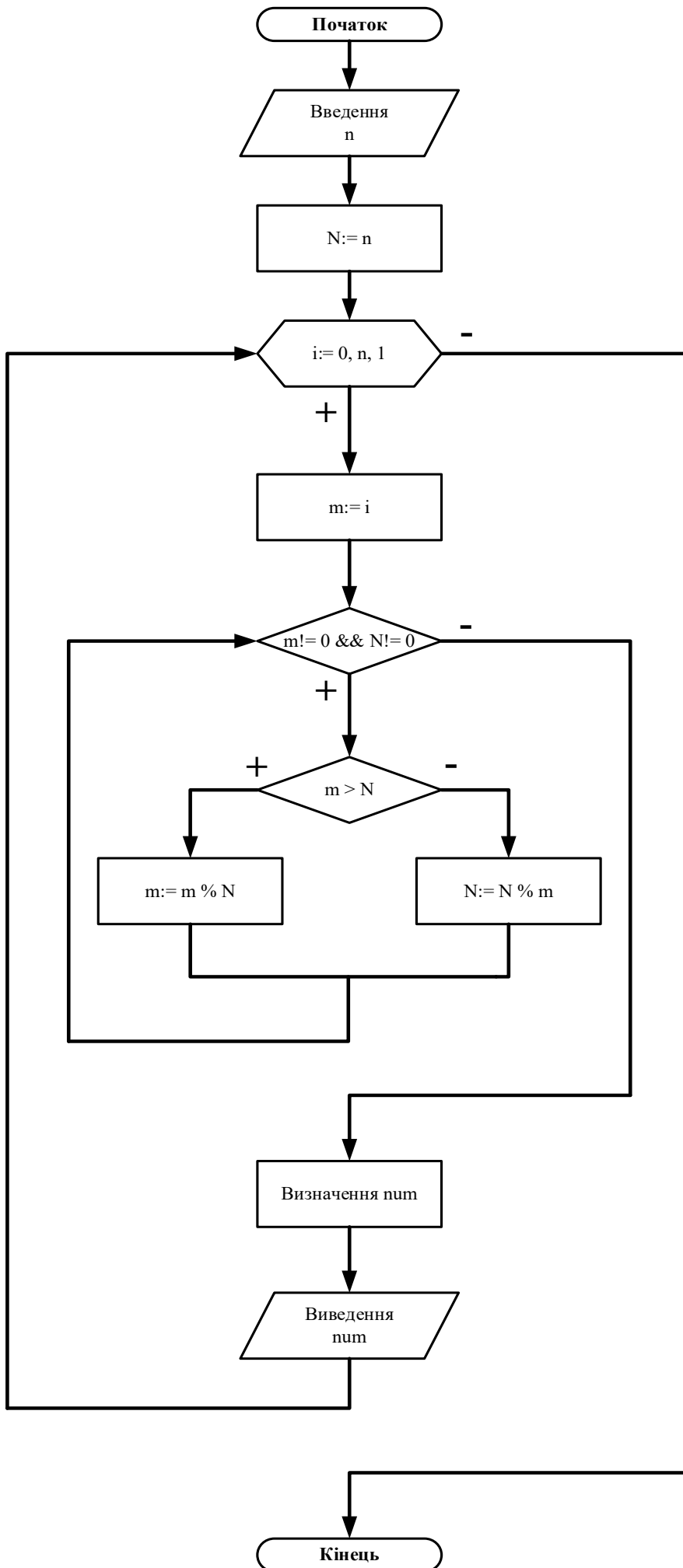
### Крок 2:



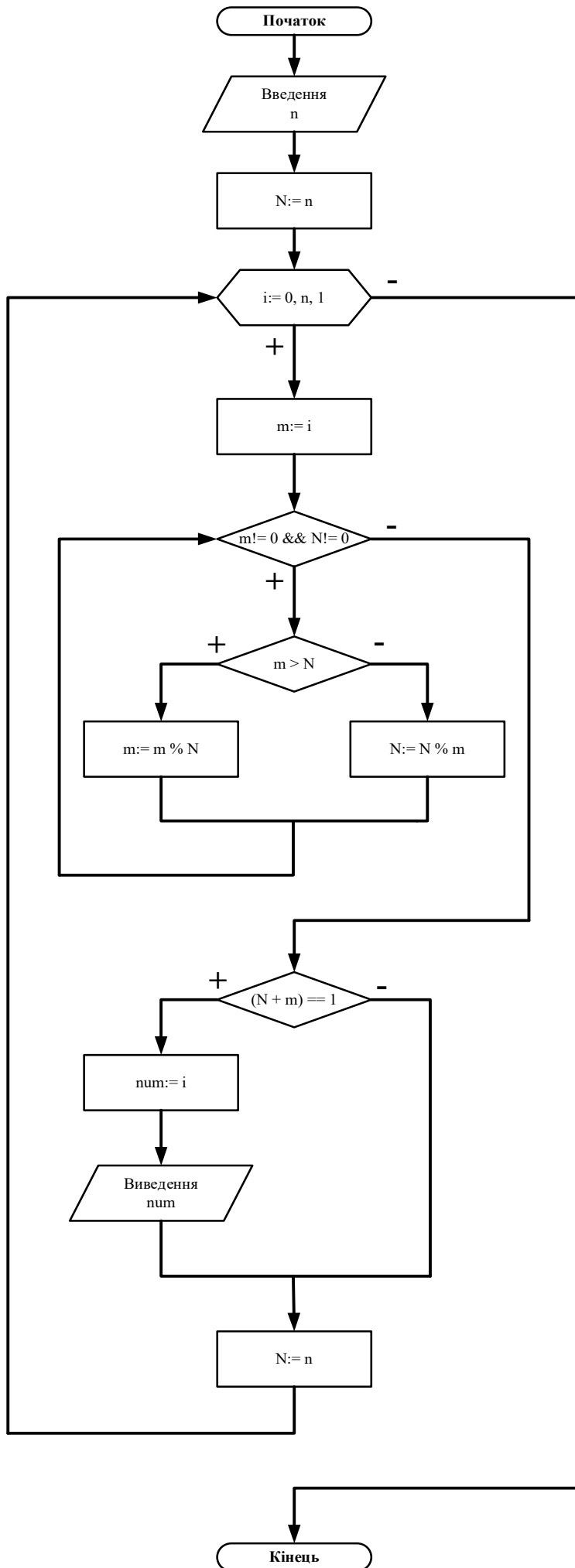
### Крок 3:



## Крок 4:



## Крок 5:





**Випробування алгоритму:** Перевіримо правильність алгоритму на довільних конкретних значеннях початкових даних.

Блок	Дія
	<b>Початок</b>
1	Введення $n = 4$
2	$N = 4$
3	$i = 1; i \leq 3; +1 == \text{true}$
4	$m = 1$
5	$1! = 0 \ \&\& \ 4! = 0 == \text{true}$
6	$1 > 4 == \text{false}$
7	$N = 4 \% 1 = 0$
8	$1! = 0 \ \&\& \ 0! = 0 == \text{false}$
9	$(0 + 1) == 1 \quad \text{true}$
10	$\text{num} = 1$
11	<i>Виведення: 1</i>
12	$N = 4$
13	$I = 2; i \leq 3; +1 == \text{true}$
14	$m = 2$
15	$2! = 0 \ \&\& \ 4! = 0 == \text{true}$
16	$2 > 4 == \text{false}$
17	$N = 4 \% 2 = 0$
18	$2! = 0 \ \&\& \ 0! = 0 == \text{false}$
19	$(0 + 2) == 1 \quad \text{false}$
20	$N = 4$

21	$i = 3; i \leq 3; +1 == \text{true}$
22	$m = 3$
23	$3! = 0 \ \&\& \ 4! = 0 == \text{true}$
24	$3 > 4 == \text{false}$
25	$N = 4 \% 3 = 1$
26	$3! = 0 \ \&\& \ 1! = 0 == \text{true}$
27	$3 > 1 == \text{true}$
28	$m = 3 \% 1 = 0$
29	$0! = 0 \ \&\& \ 1! = 0 == \text{false}$
30	$(1 + 0) == 1 \ \text{true}$
31	$\text{num} = 3$
32	<i>Виведення: 3</i>
33	$N = 4$
34	$i = 4; i \leq 3; +1 == \text{false}$
	<b>Кінець</b>

## Висновок.

У результаті лабораторної роботи було розроблено математичну модель, що відповідає постановці задачі; псевдокод та блок-схеми, які пояснюють логіку алгоритму. Було набуто практичного новичок у складанні складних циклічних алгоритмів та їх інтерпретації у блок-схеми і псевдокод.

Алгоритм був випробуваний з введенням значень:  $n = 4$ , у підсумку було отримано, що  $\text{num} = 1$  і 3. Таким чином, було доведено вірність складеного алгоритму. Отже, його можна застосовувати для визначення всіх натуральних чисел, менших за натуральне число(***n***) і взаємно простих з ним.