

Міністерство освіти і науки України

**Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка**

Кафедра комп'ютерних та інформаційних технологій і систем

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

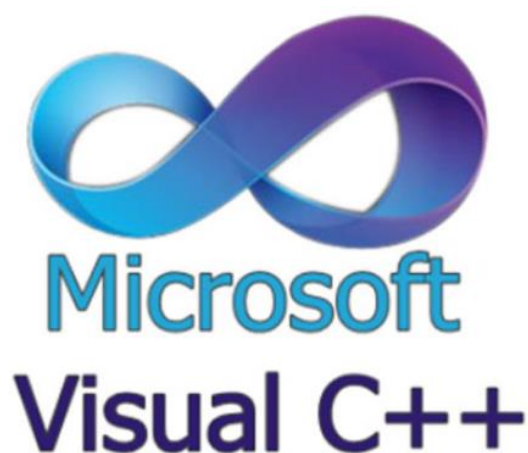
З ДИСЦИПЛІНИ

«АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТА ПРОГРАМУВАННЯ»

**ЧАСТИНА І: ПРОГРАМУВАННЯ В ІНТЕГРОВАНОМУ
СЕРЕДОВИЩІ IDE VISUAL STUDIO**

ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ:

122 – «Комп'ютерні науки»



Полтава 2018

Навчальний посібник з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»
Частина I: Програмування в інтегрованому середовищі IDE Visual Studio для
студентів денної та заочної форми навчання: 122 – «Комп'ютерні науки» –
Полтава: ПолтНТУ, 2018. – 180 с.

Укладачі: к. е. н., доцент А.М. Гафіяк, старший викладач О.О. Бородіна

Відповідальний за випуск: завідувач кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем О.Л. Ляхов, доктор техн. наук, професор

Рецензент: О.В. Скакаліна, кандидат техн. наук., доцент

Затверджено науково-методичною радою
університету
Протокол № 3 від 20.12.2018 р.

ЗМІСТ

ТЕМА 1 ПОЧАТОК РОБОТИ В ІНТЕГРОВАНОМУ СЕРЕДОВИЩЕ ПРОГРАМУВАННЯ IDE Visual Studio	
ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ПРОГРАМ ЛІНІЙНОЇ СТРУКТУРИ	1
ТЕМА 2 ПРОГРАМУВАННЯ РОЗГАЛУЖУВАЛЬНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ	34
ТЕМА №3 ПРОГРАМУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ОПЕРАТОРУ МНОЖИННОГО ВИБОРУ	65
ТЕМА 4 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ПРОГРАМ ЦИКЛІЧНОЇ СТРУКТУРИ.....	75
ТЕМА 5 СКЛАДНІ ТИПИ ДАНИХ_СОРТУВАННЯ, ОБРОБКА ТА РОБОТА З ОДНОВИМІРНІМИ МАСИВАМИ.....	101
ТЕМА 6 СКЛАДНІ ТИПИ ДАНИХ СОРТУВАННЯ, ОБРОБКА ТА РОБОТА З ДВОВИМІРНІМИ МАСИВАМИ.....	114
ТЕМА7 РОБОТА З СИМВОЛАМИ ТА СТРОКАМИ	127
ТЕМА 8 РОБОТА З ПОКАЖЧИКАМИ	145
ТЕМА 9 РОБОТА З ФУНКЦІЯМИ.....	154
ДОДАТКИ	162
ДОДАТОК А	
ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ З ДИСЦИПЛІНИ «АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТА ПРОГРАМУВАННЯ»	163

ВСТУП

Дисципліна «Алгоритмізація та програмування» фактично є основою для становлення студента як програміста-професіонала. Суттєвою складовою підготовки програміста є методичні вказівки до лабораторного практикуму з дисципліни «Алгоритмізація та програмування», спрямовані не тільки на вироблення навичок із програмування мовою С++, а й на засвоєння студентом базового набору алгоритмів, який є універсальним «інструментарієм» для створення програмного забезпечення різноманітного призначення мовами високого рівня.

Виходячи із цього, студент орієнтується для виконання лабораторного практикуму використовувати ліцензійне програмне середовище MS Visual Studio.

Методична розробка містить цикл лабораторних робіт і загальні правила оформлення лабораторних робіт із програмування.

Кожна лабораторна робота містить методичні вказівки щодо її виконання, а також контрольні питання.

Контрольні питання лабораторного практикуму, з одного боку, є формою допуску студента до виконання лабораторної роботи, а з іншого – утворюють базу для тестів проміжного контролю.

Мета даної роботи: вироблення у студента алгоритмічного базису фахівця із розроблення прикладного програмного забезпечення, а також навичок програмної реалізації цього базису у сучасному середовищі розробника MS Visual Studio.

При виконанні лабораторного практикуму необхідно володіти знаннями та вміннями дисциплін першого та другого курсу: «Основи програмування та алгоритмічні мови», «Основи дискретної математики», «Об'єктно-орієнтоване програмування».

Практикум по програмуванню включає 9 лабораторних робіт, в яких розглядаються завдання з використанням типових даних: простих та складних.

ДОДАТКИ



ДОДАТОК А

ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ З ДИСЦИПЛІНИ «АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТА ПРОГРАМУВАННЯ»

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ І МЕХАНОТРОНІКИ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І СИСТЕМ

Лабораторна робота №1

з навчальної дисципліни
“Алгоритмізація та програмування”

на тему:

«ПОЧАТОК РОБОТИ В ІНТЕГРОВАНОМУ СЕРЕДОВИЩЕ ПРО-
ГРАМУВАННЯ IDE VISUAL STUDIO ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ
ПРОГРАМ ЛІНІЙНОЇ СТРУКТУРИ»

Варіант 25

Виконав:

*студент групи 101 - ТН
Прізвище Ім'я По батькові*

Перевірила:

Бородіна Олена Олександрівна

**Полтава
2018**



ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ 1	4
ЗАВДАННЯ 2	7
ЗАВДАННЯ 3	10
ВИСНОВОК.....	15

ЗАВДАННЯ 1

Необхідно вивести на екран:

ППП: Іванов Іван Іванович

Група: 101-ТН

Курс: 1

Назва предмету: Алгоритмізація та програмування

Номер лабораторної роботи: 1

Номер варіанту: 25

Розглянемо складові частини першого завдання:

- з клавіатури необхідно ввести текст:

Іванов Іван Іванович

101-ТН

1

Алгоритмізація та програмування

1

25

- введення даних повинно здійснюватися з нової строки.

Розглянемо приклад алгоритму природною мовою:

1. Вивести текст на екран: «ППП:».
2. Ввести текст «Іванов Іван Іванович» з клавіатури.
3. Здійснити перехід на нову строку .
4. Вивести текст на екран: «Група:».
5. Ввести текст «1» з клавіатури.
6. Здійснити перехід на нову строку .
7. Вивести текст на екран: «Назва предмету:».
8. Ввести текст «Алгоритмізація та програмування» з клавіатури.
9. Здійснити перехід на нову строку .
10. Вивести текст на екран: «Номер лабораторної роботи:».
11. Ввести текст «1» з клавіатури.
12. Здійснити перехід на нову строку .
13. Вивести текст на екран: «Номер варіанту:».
14. Ввести текст «25» з клавіатури.



15. Завершити програму після натиснення на кнопку «Enter».

Розробимо графічне представлення алгоритму для розв'язування цієї задачі, в якому зображується вигляд послідовності пов'язаних між собою функціональних блоків, кожен з яких відповідає виконанню однієї чи кількох дій. На рис. 1.1. представлено алгоритм виконання задачі.

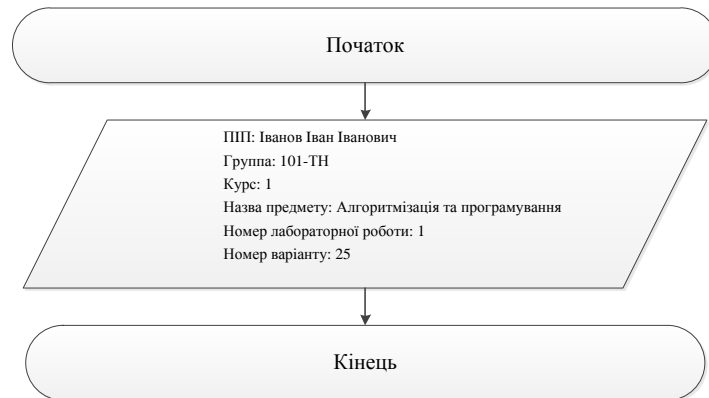


Рис. 1.1. Блок-схема для реалізації поставленої задачі

На рис.1.2. представлено рішення поставленої задачі за допомогою мови програмування C++.

```
#include <iostream>
#include <Windows.h>
#include <locale>
#include <math.h>

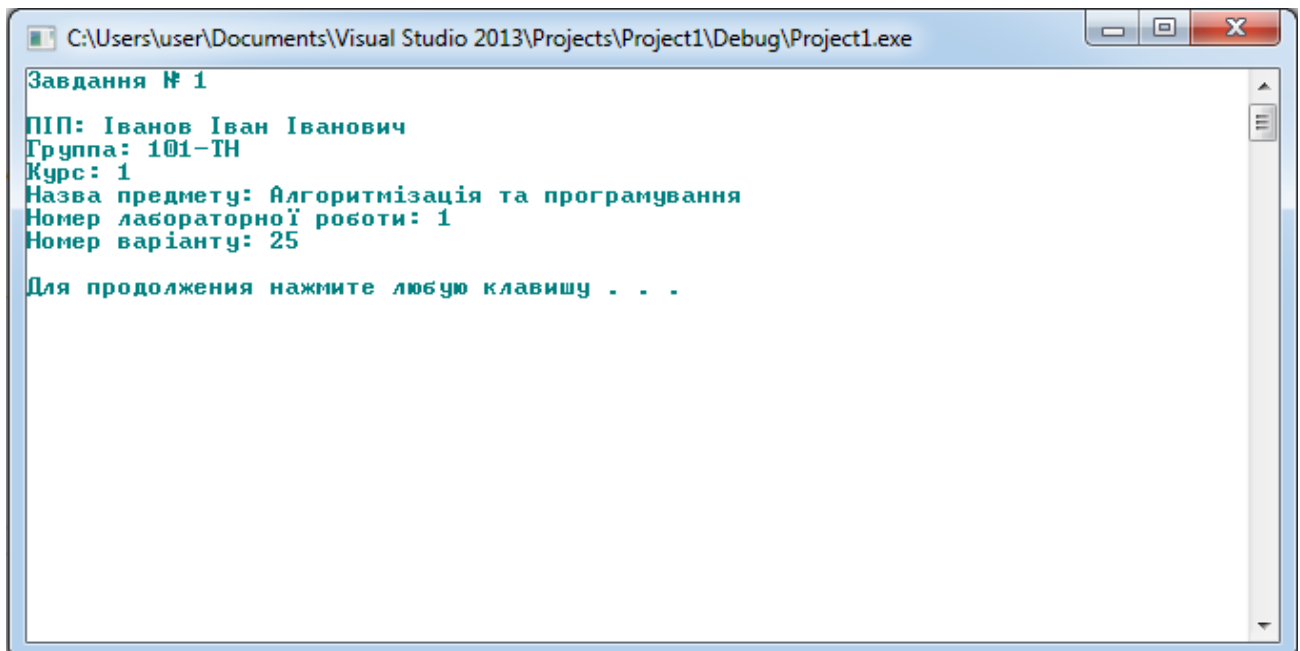
using namespace std;
void main()
{
    system("color F3");
    setlocale(LC_ALL, "russian");

    cout << "Завдання № 1" << endl << endl;
    cout << "ПІП: Іванов Іван Іванович" << endl;
    cout << "Група: 101-ТН" << endl;
    cout << "Курс: 1" << endl;
    cout << "Назва предмету: Алгоритмізація та програмування" << endl;
    cout << "Номер лабораторної роботи: 1" << endl;
    cout << "Номер варіанту: 25" << endl << endl;

    system("pause");
}
```

Рис.1.2. Лістинг програми для реалізації поставленої задачі

На рис.1.3. представлено виведення у консольному вікні запита на введення даних з клавіатуру, а також данні, які були введені з клавіатури.



```
C:\Users\user\Documents\Visual Studio 2013\Projects\Project1\Debug\Project1.exe
Завдання № 1
ПІП: Іванов Іван Іванович
Група: 101-ТН
Курс: 1
Назва предмету: Алгоритмізація та програмування
Номер лабораторної роботи: 1
Номер варіанту: 25

Для продовження натисніть будь-яку клавішу . . .
```

Рис.1.3. Результати виконання коду у консольному вікні на мові програмування C++

ЗАВДАННЯ 2

Написати програму обчислення роботи, що витрачається на деформацію

$$W_n = \frac{D \cdot s^2}{2} :$$

Розглянемо складові частини першого завдання:

- з клавіатури необхідно ввести дві змінні, а саме D та s , для цього визначаємо тип змінних;
- з рівняння видно, що змінні можуть мати тип як `integer` так й `float` але для виключення помилок обрано тип `float`;
- обчислити змінну W .

Розглянемо приклад алгоритму природною мовою:

1. Вивести текст на екран: «Обчислення роботи, що витрачається на деформацію».
2. Здійснити перехід на нову строку.
3. Вивести текст на екран: «Введіть значення жорсткості (Ньютон / метр) > ».
4. Ввести значення D з клавіатури.
5. Запам'ятати значення D .
6. Здійснити перехід на нову строку.
7. Вивести текст на екран: «Введіть величину деформації (m)».
8. Запам'ятати значення s .
9. Здійснити перехід на нову строку.
10. Вивести текст на екран: «Робота, що витрачається на деформацію: ».
11. Здійснити перехід на нову строку.
12. Обчислити значення змінної W .
13. Вивести значення W .
14. Зробити два відступу.

Розробимо графічне представлення алгоритму для розв'язування цієї задачі, в якому зображується вигляд послідовності пов'язаних між собою функціональних блоків, кожен з яких відповідає виконанню однієї чи кількох дій. На рис. 2.1. представлено алгоритм розв'язку поставленої задачі.



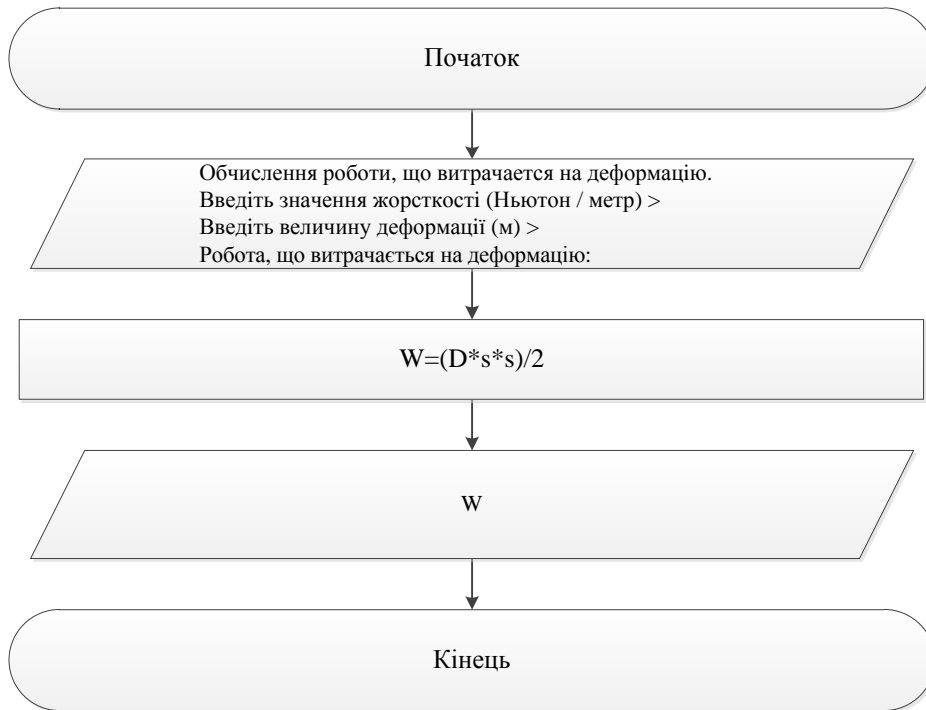


Рис. 2.1. Блок-схема для реалізації поставленої задачі

На рис.2.2. представлено обчислення та розрахунки за допомогою яких розв'язується поставлена задача у вигляді алгоритмічної мови програмування C++.

```

#include <iostream>
#include <windows.h>
#include <locale>
#include <math.h>

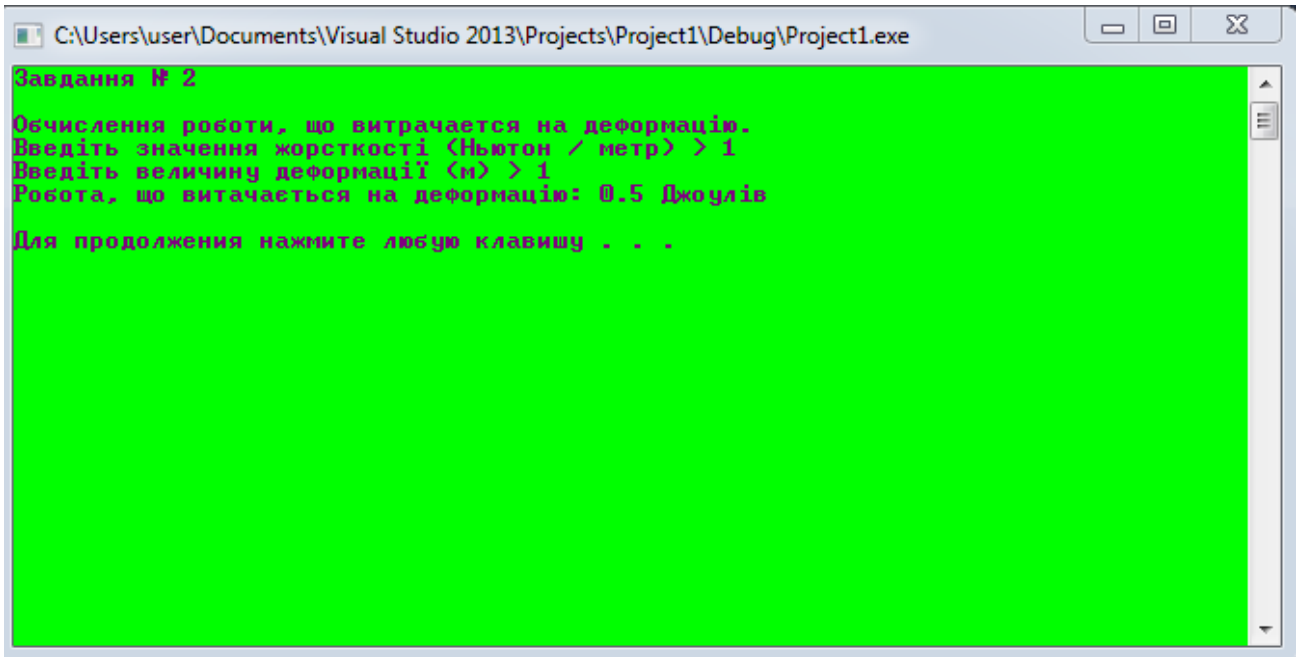
using namespace std;
void main()
{
    system("color A5");
    setlocale(LC_ALL, "russian");

    float W, D, s;
    cout << "Завдання № 2" << endl << endl;
    cout << "Обчислення роботи, що витрачається на деформацію." << endl;
    cout << "Введіть значення жорсткості (Ньютон / метр) > ";
    cin >> D;
    cout << "Введіть величину деформації (м) > ";
    cin >> s;
    cout << "Робота, що витрачається на деформацію: " << (D*s*s) / 2 << " Джоулів" << endl << endl;

    system("pause");
}
  
```

Рис.2.2. Лістинг програми для реалізації поставленої задачі

На рис.2.3. представлено виведення у консольному вікні запит на введення даних з клавіатури, данні, які були введені з клавіатури, а також результат обчислення виразу $W_n = \frac{D \cdot s^2}{2}$.



```
C:\Users\user\Documents\Visual Studio 2013\Projects\Project1\Debug\Project1.exe
Завдання № 2
Обчислення роботи, що витрачається на деформацію.
Введіть значення жорсткості (Ньютон / метр) > 1
Введіть величину деформації (м) > 1
Робота, що витрачається на деформацію: 0.5 Джоулів
Для продовження натисніть будь-яку клавішу . . .
```

Рис.2.3. Результати виконання коду у консольному вікні на мові програмування C++

ЗАВДАННЯ 3

Написати програму обчислення змінних y , z :

$$y = \frac{\sqrt{1 - \cos \alpha}}{\sqrt{1 + \cos \alpha}}, \quad z = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha} :$$

Розглянемо складові частини першого завдання:

- з клавіатури необхідно ввести одну змінну, а саме α , для цього визначаємо тип змінних;
- з рівняння видно, що змінна повинна мати тип `float`;
- з рівняння видно, що використовуються значення $\cos \alpha$ та $\sin \alpha$, тому додатково необхідно підключити бібліотеку `<math.h>`
- обчислити змінні y , z .

Розглянемо приклад алгоритму природною мовою:

1. Вивести текст на екран: «Обчислення змінної y :».
2. Здійснити перехід на нову строку.
3. Вивести текст на екран: «Введіть значення змінної a >».
4. Ввести значення α з клавіатури.
5. Запам'ятати значення α .
6. Здійснити перехід на нову строку.
7. Вивести текст на екран: «Змінна $y =$ ».
8. Обчислити значення змінної y .
9. Вивести значення y .
10. Зробити два відступу.
11. Вивести текст на екран: «Обчислення змінної z :».
12. Здійснити перехід на нову строку.
13. Вивести текст на екран: «Введіть значення змінної a >».
14. Ввести значення α з клавіатури.
15. Запам'ятати значення α .
16. Здійснити перехід на нову строку.
17. Вивести текст на екран: «Змінна $z =$ ».
18. Обчислити значення змінної z .
19. Вивести значення z .
20. Зробити два відступу.

Розробимо графічне представлення алгоритму для розв'язування цієї задачі, в якому зображується вигляд послідовності пов'язаних між собою функціональних блоків, кожен з яких відповідає виконанню однієї чи кількох дій.



На рис. 3.1. представлено алгоритм розв'язку поставленої задачі.

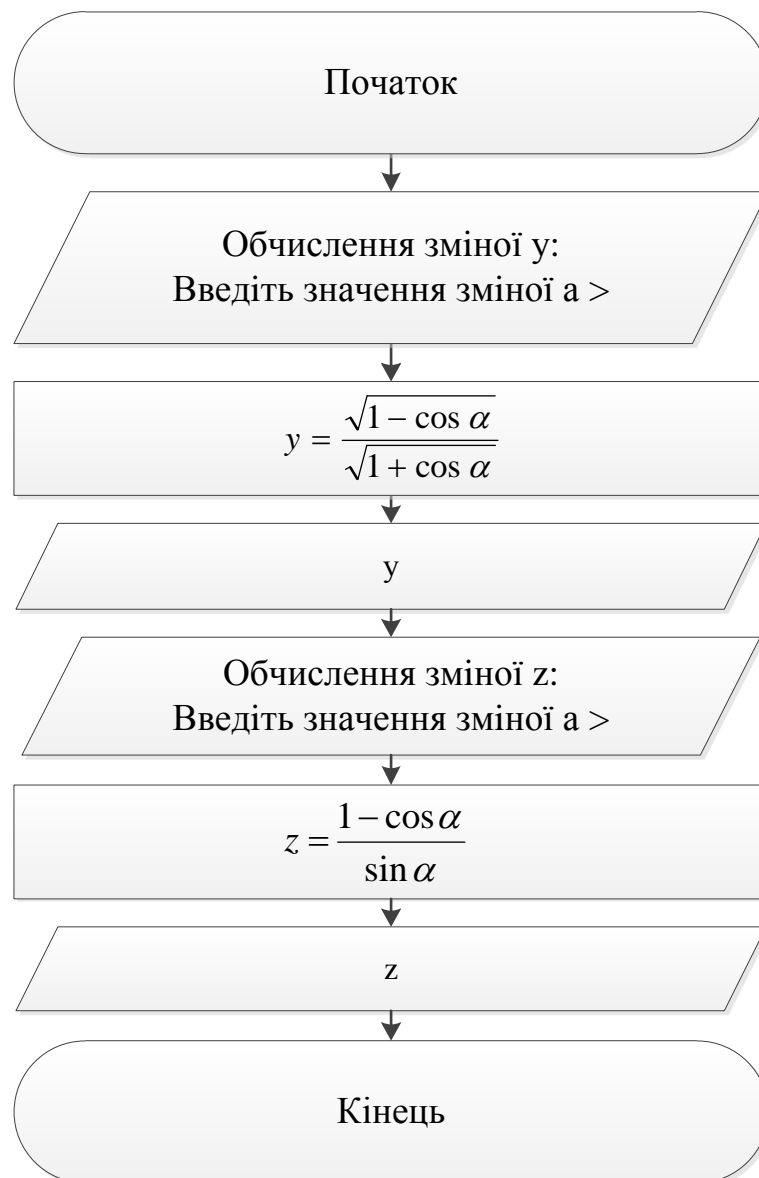


Рис. 3.1. Блок-схема для реалізації поставленої задачі

На рис.3.2. представлено обчислення та розрахунки за допомогою яких розв'язується поставлена задача у вигляді алгоритмічної мови програмування C++.

```

(Global Scope)
#include <iostream>
#include <windows.h>
#include <locale>
#include <math.h>

using namespace std;
void main()
{
    system("color C4");
    setlocale(LC_ALL, "russian");

    float y, z, a;
    cout << "Завдання № 3" << endl << endl;
    cout << "Обчислення змінної y:" << endl;
    cout << "Введіть значення змінної a > ";
    cin >> a;
    cout << "Змінна y = " << (sqrt(1 - cos(a))) / (sqrt(1 + cos(a))) << endl << endl;

    cout << "Обчислення змінної z:" << endl;
    cout << "Введіть значення змінної a >=> ";
    cin >> a;
    cout << "Змінна z = " << (1 - cos(a)) / sin(a) << endl << endl;

    system("pause");
}

```

Рис.3.2. Лістинг програми для реалізації поставленої задачі

На рис.3.3. представлено виведення у консольному вікні запита на введення даних з клавіатури, данні, які були введені з клавіатури, а також результат обрахунку виразів

$$y = \frac{\sqrt{1 - \cos \alpha}}{\sqrt{1 + \cos \alpha}}, z = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

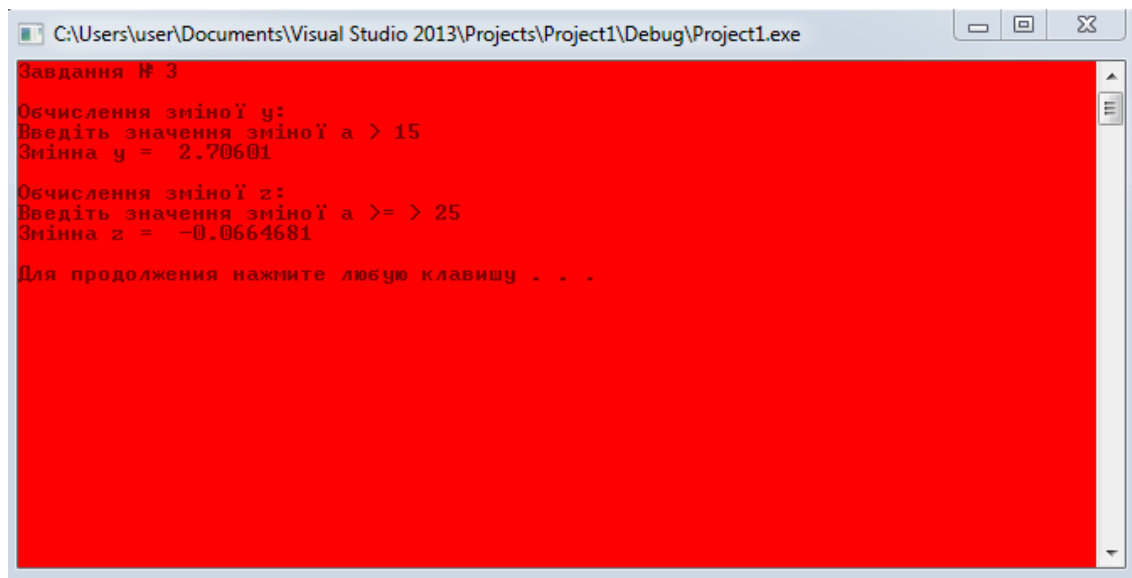


Рис.3.3. Результати виконання коду у консольному вікні на мові програмування C++

На рис.3.4. представлено обчислення та розрахунки за допомогою яких розв'язується завдання 1,2,3 у вигляді алгоритмічної мови програмування C++.


```
#include <iostream>
#include <windows.h>
#include <locale>
#include <math.h>

using namespace std;
void main()
{
    system("color D0");
    setlocale(LC_ALL, "russian");

    float D, s, a;
    cout << "Завдання № 1" << endl << endl;
    cout << "ПІП: Іванов Іван Іванович" << endl;
    cout << "Група: 101-ТН" << endl;
    cout << "Курс: 1" << endl;
    cout << "Назва предмету: Алгоритмізація та програмування" << endl;
    cout << "Номер лабораторної роботи: 1" << endl;
    cout << "Номер варіанту: 25" << endl << endl;

    cout << "Завдання № 2" << endl << endl;
    cout << "Обчислення роботи, що витрачається на деформацію." << endl;
    cout << "Введіть значення жорсткості (Ньютон / метр) > ";
    cin >> D;
    cout << "Введіть величину деформації (м) > ";
    cin >> s;
    cout << "Робота, що витрачається на деформацію: " << (D*s*s) / 2 << " Джоулів" << endl << endl;

    cout << "Завдання № 3" << endl << endl;
    cout << "Обчислення змінної у:" << endl;
    cout << "Введіть значення змінної а > ";
    cin >> a;
    cout << "Змінна у = " << (sqrt(1 - cos(a))) / (sqrt(1 + cos(a))) << endl << endl;

    cout << "Обчислення змінної z:" << endl;
    cout << "Введіть значення змінної а >=" > ";
    cin >> a;
    cout << "Змінна z = " << (1 - cos(a)) / sin(a) << endl << endl;

    system("pause");
}
```

Рис.3.4. Лістинг програми для реалізації поставленої задачі в завданнях 1,2,3

На рис.3.5. представлено виведення у консольному вікні запита на введення даних з клавіатури, данні, які були введені з клавіатури, а також результат обрахунку виразів у завданнях 2 та 3.

```
C:\Users\user\Documents\Visual Studio 2013\Projects\Project1\Debug\Project1.exe
ПІП: Іванов Іван Іванович
Група: 101-ІН
Курс: 1
Назва предмету: Алгоритмізація та програмування
Номер лабораторної роботи: 1
Номер варіанту: 25

Завдання № 2
Обчислення роботи, що витрачається на деформацію.
Введіть значення жорсткості (Ньютон / метр) > 1
Введіть величину деформації (м) > 1
Робота, що витрачається на деформацію: 0.5 Джоулів

Завдання № 3
Обчислення змінної y:
Введіть значення змінної a > 15
Змінна y = 2.70601

Обчислення змінної z:
Введіть значення змінної a >= > 25
Змінна z = -0.0664681

Для продовження натисніть будь-яку клавішу . . .
```

Рис.3.5. Результати виконання коду у консольному вікні на мові програмування C++ для реалізації поставленої задачі в завданнях 1,2,3

ВИСНОВОК

Для вирішення поставлених завдань була використана інтегрована середовище розробки програм (Microsoft Visual Studio) для розробки програм на мові програмування C++. Для представлення алгоритму у графічному вигляді був використано векторний графічний редактор діаграм та блок-схем для Windows – Microsoft Visio. Вирішено три основних завдання, для яких було використані деякі допоміжні функції та бібліотеки, такі як:

- 1) `sqrt(x)` {знаходження кореня від числа x}
- 2) `#include <iostream>` та `using namespace std` {введення та виведення даних на екран}
- 3) `#include <Windows.h>` та `system("color D0")` {зафарбування заднього фону та вибір кольору літер у тексті}
- 4) `#include <locale>` та `setlocale(LC_ALL, "russian")` {відображає текст російською мовою}
- 5) `#include <math.h>` {забезпечує обрахунок $\sin(x)$, $\cos(x)$ }

Результати виконання програм для кожного завдання зведені в окрему таблицю результатів (таб.1.).

Таблиця. 1. Результати виконання програм

№	Вираз	Значення змінної	Результат
1.	ППП: Група: Курс: Назва предмету: Номер лабораторної роботи: Номер варіанту:	Іванов Іван Іванович 101-ТН 1 Алгоритмізація та програмування 1 25	ППП: Іванов Іван Іванович Група: 101-ТН Курс: 1 Назва предмету: Алгоритмізація та програмування Номер лабораторної роботи: 1 Номер варіанту: 25
2.	$W_n = \frac{D \cdot s^2}{2}$	$D = 1$ $s = 1$	$W = 0.5$
3.1.	$y = \frac{\sqrt{1 - \cos \alpha}}{\sqrt{1 + \cos \alpha}}$,	$\alpha = 15$	$y = 2.70601$
3.2.	$z = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$	$\alpha = 25$	$z = -0.0664681$

