Дисципліна “Об’єктно-орієнтоване програмування”

Структура дисципліни

Аудиторні заняття:

- Лекції 8 год.
- Практичні заняття 24 год.

Самостійна робота 73 год.
Форма контролю **ПМК**

Викладач Чибіряк Яна Іванівна
Кафедра ІКТ (секція ІТП)
Ауд. Г1306

№ п/п	Назва навчально - методичних матеріалів	Вид	Наяв-ність примірн.
1. Навчальна література (підручники, навчальні посібники)			
1	Фридман А.Л. Основы объектно-ориентированного программирования на языке С++. – М.: Горячая линия – Телеком, Радио и связь, 1999. – 208 с.	Книга	45
2	Шилдт Г. С++: руководство для начинающих. – М.: Изд. Дом. «Вильямс»,2005. – 672 с.	Навч. посіб.	1 (ел. вигляд.)
3	Баженова И.Ю. С++ & Visual studio.NET. Самоучитель программиста. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2003. – 448 с.	Ел. докум.	-
2. Навчально - методичні матеріали для забезпечення практичних занять			
4	Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни «Системне програмування та операційні системи» / укладачі: С. М. Ващенко, Я. І. Чибіряк.	Друк.	20

Регламент

Розподіл рейтингових балів :

- **Робота на аудиторних заняттях** (0,16×R = 16 балів):
- Лекції: 4 лк. × 1 бал/лк. = 4 балів.
- Лабораторні заняття: 12 лб. × 1 бал/пр. = 12 балів.

Виконання практичних робіт *(12 завдань)* **–** максимально 60 балів (при позитивному оцінюванні з кожної практичної роботи до 5 балів);;

- **Складання модульних тестових контролів –** всього 24 бали (один у кожному модульному циклі).
- **Шкала оцінювання**: у першому модульному циклі – 12 балів, у другому – 12 балів.

Підсумок рейтингових балів за мод. циклами :

- 1-ий модульний цикл: (4 лк., 4 пр. робіт, захист; модульний контроль) – до 40 балів.
- 2-ий модульний цикл: (8 пр. робіт, захист; модульний контроль) – до 60 балів.

Основні визначення мови C++

- ***Алфавіт мови*** *- властивий цій мові набір символів, з яких формуються усі конструкції мови.*
- Для ідентифікації об'єктів програми (змінні, константи, типи, підпрограми та ін.) використовуються ідентифікатори, або імена.
- Ідентифікатори починаються з латинської букви і можуть містити латинські букви, цифри і знаки підкреслення.
- Ключові (службові, зарезервовані) слова мають однозначний зміст і можуть використовуватися тільки так, як це задано в даній мові програмування.
- Алфавіт мови C (C++) включає:
  - прописні латинські букви A .. Z;
  - малі латинські букви a .. z;
  - арабські цифри 0 .. 9;
  - роздільники:,, ., ;, ?, ', !, |, /, \, ~, _, #, %, &, ^, =, - + * (,) { } [ ] <, >;
  - пробільні символи: SP, H_TAB, CR, LF, V_TAB, FF, Ctrl - Z (кінець текстового файлу);

Основні визначення мови C++

- спеціальні символи:

Символ	Опис
\n	Новий рядок (LF)
\t	Горизонтальна табуляція (H_TAB)
\r	Повернення каретки (CR)
\f	Нова сторінка (FF)
\a	Звуковий сигнал
\'	Апостроф
\”	Лапки
\\	Обернена коса риска (back slash)

Директива препроцесора - це інструкція, що записується на початку програми, починається з символу «#» і виконується препроцесором.

Препроцесор переглядає програму до компіляції, підключає необхідні файли, замінює символічні абревіатури в програмі на відповідні директиви і т. д.

Основні визначення мови C++

- // Однорядковий коментар в C++
- /* Багаторядковий
- коментар в C++*/

Структура програми мовою С++

```
#include "stdafx.h"                    // директиви препроцесора
#include <iostream>
#include <conio.h>
using namespace std;                   // директива using
int _tmain(int arge, TCHAR* argv[])    // початок програми
{                                      // початок тіла програми
cout<<" Hello!\n“                      // оператор виводу на екран
return 0;
}                                      // кінець тіла програми
```

- ***Приклад 1. Програма, що містить елементи обчислень.***

```
#include "stdafx.h"
#include <iostream>
#include <conio.h>
using namespace std;
int _tmain(int arge, _TCHAR* argv[])
{ int a, b, c;                    // об’явлення змінних цілого типу
    a = 5; b = 10;                // визначення змінних a і b
    c = a+b;                      // присвоєння змінній c суми a і b
cout << "Value c = "<<c<<'\n';
_getch();            // підключається за допомогою заголовного
                     // файлу conio.h,
return 0;            // зупиняє виконання програми до натиснення
                     // будь-якої клавіші
}
```

- *Маніпулятор endl* переводить курсор на новий рядок, виконує очищення буфера рядка.

- ***Приклад 2.***
- #include "stdafx.h"
- #include <iostream>
- #include <conio.h>
- using namespace std;
- int _tmain(int arge, _TCHAR* argv[])
- { double m, p, q;
- cout<<"Input p and q :";
- cin>>p>>q;
- m=p/q;
- cout<<"m = "<<m<<endl;
- _getch();
- return 0; }

Висновки:

- будь-яка програма містить заголовні файли, підключені директивою #include;
- програма завжди починається словом main();
- перед використанням змінної її необхідно об’явити і вказати її тип.

- ***Чи усе вірно в тексті програмі?***
- # include <iostream>
- using namespace std;
- int main()
- { int m, k;
- m = k+2;
- cout>>m; }

- ***Виправити помилки, якщо вони є.***
- # include <iostream>
- using namespace std;
- int main()
- {float r;
- cout<<"Введіть значення a";
- cin>>a;
- cout<<"Введіть значення b";
- cin>>b;
- r=a*b;
- cout<<"r = "<<r<<endl;
- return 0; }

- ***Що буде виведено на екран в результаті роботи програми, якщо m=13 і l=4?***

```
# include <iostream>
using namespace std;
int main()
{ int p, l, m;
cout<<" Введіть значення m";
cin>>m;
cout <<" Введіть значення l";
cin>>l;
l = 2; m = 9;
p = m + l;
cout<<"p = "<<p<<endl;
return 0; }
```

Стандартні типи даних

- Ім'я змінної пов'язане з областю пам'яті, яка відведена для зберігання значення цієї змінної.
  - **Змінні цілого типу**

Тип даних	*Розмір, байт*	*Нижня межа діапазону*	*Верхня межа діапазону*
[signed] char	1	-128	127
unsigned char	1	0	255
[signed] short	2	-32 768	32 767
unsigned short	2	0	65 535
[signed] int	2	-32 768	32 767
	4	-2 147 483 648	2 147 483 647
unsigned int	2	0	65 535
	4	0	4 294 967 295
[signed] long	4	-2 147 483 648	2 147 483 647
unsigned long	4	0	4 294 967 295

Стандартні типи даних

Дійсні типи даних

Тип даних	*Розмір, байт*	*Точність*	*Нижня межа діапазону*	*Верхня межа діапазону*
float	4	1	3.4E-38	3.4E+38
double	8	15	1.7E-308	1.7E+308
long double	10	15	3.4E-4932	1.1E+4932

Змінні логічного типу

- Тип **bool** може мати два значення: false (лож) і true (істина). Ці змінні фактично займають 1 біт, але транслятори виділяють під них по 1 байту пам'яті.

Константи

- const int intVal = 25;
- const float floatVal = 2.531;
- const char sym = '*';

- ***Приклад .***
- const long int LI = 1257L; // зберігається як long int
- const unsigned int UI = 5317U; // зберігається як unsigned int
- const unsigned long int ULI = 2UL; // зберігається як unsigned long intconst float PI = 3.14159F; // зберігається як float
- const float PI = 3.14159f; // зберігається як float
- const long double M = 2.58316L; // зберігається як long double
- const long double M = 2.583161; // зберігається як long double

- <u>Визначення константи за допомогою директиви #define :</u>
- #define PI 3.14159

- **Вирази**

- ***Вирази*** - об'єднання операцій і операндів.

- ***Приклад .***
- int b, a = 10;
- b = a + 25;
- Знак "=" - це знак присвоєння, а не знак рівності.

- ***Типи операцій :***
- арифметичні;
- відношень;
- логічні і порозрядні;
- інкремента і декремента;
- присвоєння.

- ***Арифметичні операції:***
- ***** - множення; ***/*** - ділення; **+** - додавання; **−** - віднімання;
- **%** - ділення по модулю (узяття залишку від цілочисельного ділення).

- ***Операції відношень :***
- **<** - менше;
- **<=** - менше або рівно;
- **>** - більше;
- **>=** - більше або рівно; **==** - рівно; ***!*** **=** - не рівно.

Логічні операції

- && - логічне «І»;
- || - логічне «АБО»;
- ! - логічне заперечення.

Властивості логічних операцій

v1	*v2*	*!v2*	*v1 && v2*	*v1 || v2*
false	false	true	false	false
false	true	false	false	true
true	false		false	true
true	true		true	true

Властивості порозрядних операцій

x	*y*	*~y*	*x & y*	*x|y*	*x^y*
0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	1	1
1	0		0	1	1
1	1		1	1	0

Операція інкремент і декремент :

++ − інкремент; -- − декремент.

оператор j = i++; (постфіксна форма запису) еквівалентний j = i; i++;

оператор j = ++i; (префіксна форма запису) еквівалентний i++; j = i.

Приклад.

```
#include "stdafx.h"
#include <stdlib.h>
#include <iostream>
#include <conio.h>
using namespace std;
int _tmain(int arge, _TCHAR* argv[])
{    int sum, a=2, b=5;
sum = a + b++;
cout<<a<<' '<<b<<' '<<sum<<endl;     // 2 6 7
a=2; b=5;
sum = a+++b;
cout<<a<<' '<<b<<' '<<sum<<endl;      // 3 5 7
a=2; b=5; sum = (a++)+b;
```

Приклад (продовження).

```
cout<<a<<' '<<b<<' '<<sum<<endl;    // 3 5 7
a=2; b=5; sum = a+(++b);
cout<<a<<' '<<b<<' '<<sum<<endl;    // 2 6 8
_getch(); }
```

- ***Операції з присвоєнням:***
- *=, /=, +=, - =, %=, <<=, >>=, &=, ^=, |= .
- ***Приклад .***
- cnt+=50; // cnt=cnt+50;
- cnt%=2; // cnt=cnt%2;

Перетворення типів

Правила приведення типів:

1. Автоматично здійснюються тільки ті перетворення, які перетворюють операнди з меншим діапазоном значень в операнди з більшим діапазоном значень, наприклад:

int i_var = 5;

float f_var = 2.5, summa;

…

summa = i_var + f_var;

2. Вирази, що не мають змісту (наприклад, число з плаваючою комою в ролі індексу), не пропускаються компілятором ще на етапі трансляції:

float f;

…

mas [f]=25; // викликає помилку трансляції (Error)

3. Вирази, в яких могла б втрачатися інформація (наприклад, при присвоєнні довгих цілих коротшим або дійсних цілим), можуть викликати попередження (Warning), але вони допустимі:

int i;

float f=3.2;

i=f; // попередження (Warning) при трансляції

Маніпулятор setw

- ***Маніпулятор setw*** дозволяє задати ширину поля виведення даних. Ширина визначає кількість знакомісць (символів), які відводяться під дані, що виводяться. Для його підключення потрібний заголовний файл <iomanip>.
- ***Приклад.***
- #include "stdafx.h"
- #include <stdlib.h>
- #include <iostream>
- #include <conio.h>
- #include <iomanip>
- using namespace std;
- int _tmain(int arge, _TCHAR* argv[])
- { long lVar = 5312647;
- int iVar = 536;
- char cVar = '*';
- cout << setw(10) << lVar << setw(5) << iVar
- << setw(3) << cVar<< endl;
- _getch();}

ЛІНІЙНІ І РОЗГАЛУЖЕНІ АЛГОРИТМИ

- ***Лінійні алгоритми***
- Лінійними називаються програми, в яких оператори виконуються один за одним від першого до останнього, не повторюючись і не змінюючи порядку свого виконання.
  - **Основні математичні функції мови C++**

Функція	Позначення функції	Тип		Ім'я файлу опису
		значення функції, що повертається	аргумент	
Абсолютне значення	abs(x)	int	int	<stdlib.h>
	cabs(x)	double	double	<math.h>
	fabs(x)	float	float	<math.h>
Арккосинус	acos(x)	double	double	<math.h>
Арксинус	asin(x)	double	double	<math.h>
Арктангенс	atan(x)	double	double	<math.h>
Косинус	cos(x)	double	double	<math.h>
Синус	sin(x)	double	double	<math.h>
Експонента e^x	exp(x)	double	double	<mafh.h>
Статечна функція x^y	pow(x, y)	double	double	<mafh.h>
Логарифм натуральний	log(x)	double	double	<math.h>
Логарифм десятковий	loglO(x)	double	double	<math.h>
Корінь квадратний	sqrt(x)	double	double	<math.h>
Тангенс	tan(x)	double	double	<math.h>

- ***Приклад 3.3. Змінити місцями значення змінних x і y.***

```
#include "stdafx.h"
#include <iostream>
#include <math.h>
#include <conio.h>
using namespace std;
int _tmain(int arge, _TCHAR* argv[])
{ setlocale(LC_ALL, "Russian");
int x, y, wrk;                                  // wrk - робоча змінна
cout << "Введите x и y ->"; ein >> x >> y;
cout <<"x = " << x << " y = " << y << endl;
wrk = x;          // запам'ятати в wrk значення змінної x
x = y;      // поместить в x значение y
y = wrk;          // помістити в y значення x, що зберігається в wrk
cout <<"x = " << x << " y = " << y << endl;
_getch();
return 0; }
```

Функції форматного введення-виведення даних

- **printf ("управляючий_рядок", [список_аргументів])**
- *Список аргументів* - це послідовність констант, змінних або виразів, значення яких виводяться на екран дисплея відповідно до формату управляючого рядка. Список аргументів у функції printf() може бути відсутнім.
- *Управляючий рядок визначає кількість і тип аргументів. Містить об'єкти трьох типів :* звичайні символи, що виводяться на екран без змін, специфікації перетворення, кожна з яких викликає виведення на екран значення чергового аргументу зі списку аргументів, і символьні управляючі константи. Кожна специфікація перетворення починається з символу % і закінчується символом перетворення.
- *Між ними можуть записуватися:*
- знак мінус (-), що вказує на те, що текст, який виводиться, вирівнюється по лівому краю; за замовчуванням вирівнювання відбувається по правому краю;
- рядок цифр, що задаэ мінімальний розмір поля виведення;
- крапка, що є роздільником;
- рядок цифр, що задає точність виведення;
- символ l, вказує на те, що відповідний аргумент має тип long.

Символи перетворення :

d - аргумент перетворюється в десяткове представлення;

o - аргумент перетворюється у вісімкове представлення;

x - аргумент перетворюється в шістнадцятиричне представлення;

c - значенням аргументу є символ;

s - значенням аргументу є рядок символів;

e - значенням аргументу є величина типу float або double в експоненціальній формі запису;

f - значенням аргументу є величина типу float або double у формі запису з десятковою точкою;

g - один з форматів f або e;

u - значенням аргументу є ціле беззнакове число;

p – значенням аргументу є покажчик (адреса).

Функціїя scanf ():

scanf ("управляюча строка", список_аргументів);

Список аргументів є обов'язковим.

Аргументи функції scanf() повинні бути покажчиками на відповідні значення, для цього перед ім'ям змінної записується символ &. Управляючий, рядок містить специфікації перетворення і використовується для визначення кількості і типів аргументів.

Приклад:

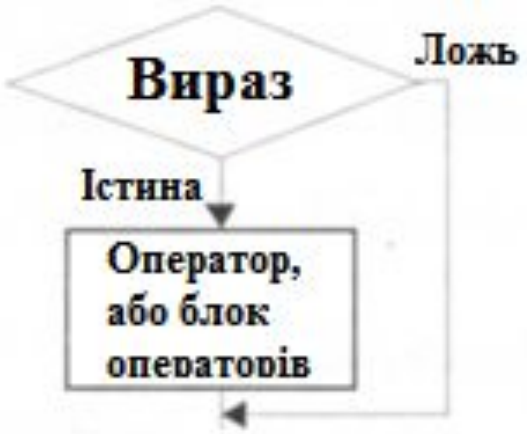
printf ("i=%d,\n j=%d,a=%6.2f.\n",i,j,a);
Якщо i= 1234, j=127, a=86.531, то на экрані маємо:
i =1234,
j =127, a = 86.53.
Допустиме використання символів заповнення:
printf ("i =%06d,\n j=%d, a=%6.2f.\n", i, j, a);
Значення і виглядає так:
i =001234
scanf ("%d %f %c %s", &i,&a,&ch, r);

Розгалужені алгоритми

- Передбачають вибір маршруту виконання програми залежно від істинності або помилковості деяких умов.
- ***Конструкції прийняття рішення :***
- if
- if - else
- switch.

- **Умовний оператор if**

- ***if (вираз){оператор1***
- **оператор2;**
- **операторN; } //end if**



- if **(выраз = = значення) оператор;**
- if **(выраз!=значення) оператор;**
- if **(выраз>значення) оператор;**
- if **(выраз**!=0) **оператор;**
- if **(выраз) оператор;**

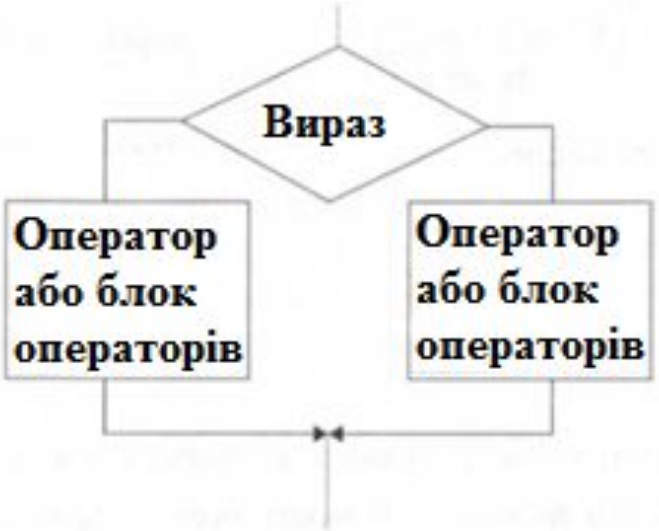
  - if (**вираз = значення**) **оператор**; // ПОМИЛКА

- ***Приклад.***

```
#include "stdafx.h"
#include <iostream>
#include <conio.h>
using namespace std;
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{ setlocale(LC_ALL, "Russian");
int y, c;
cout << "Введіть рік:";
cin >> y;
c = y/100;
if (y%100 != 0)c+=1;
cout << «Цей рік належить століттю"<< c << endl;
_getch();
return 0; }
```

Оператор if- else

- *if (вираз){ оператор1;*
- ***оператор2 }***
- *else {оператор3;*
- ***оператор4;}***



- ***Вкладені галуження:***

- *if (**выраз1**) **оператор1**;*
- *else if (**выраз2**) **оператор2**;*
- *else if (**выраз3**) **оператор3**;*
- *else if (**выразN**) **операторN**;*
- *else // необов'язкова частина*
- ***оператор_за замовчуванням;***

- ***Умовний оператор :***
- *змінна = вираз? значення1: значення2;*
- ***Умовний вираз :***
- *if (вираз) змінна = значеня1;*
- *else змінна = значення2;*

if (test = = 'Y')
TestValue = 100;
else
TestValue = 0;
	…
	TestValue = (test = = 'Y')?100:0;
	…

- ***Оператор множинного вибору***
- *switch (**вираз**)*
- *{case **значення1**: **оператор1**;*
- *break;*
- *case **значення2**: **оператор2**;*
- *break;*
- *case **значення3**: **оператор3**;*
- *break;*
- *default: // необов'язковий компонент*
- ***оператор_по_непорівнянню;** // якщо не було жодного*
- *// співпадання.*
- *} //end switch (**вираз**)*

- ***Приклад.***
- #include "stdafx.h"
- #include <iostream>
- #include <conio.h>
- using namespace std;
- int_tmain(int arge, TCHAR* argv[])
- { setlocale(LC_ALL, "Russian");
- char sym;
- int op1, op2, res;
- cout << "Введите символ арифметической операции ";
- cin >> sym;
- switch (sym)
- {case '+': cout << "Сложение" << endl;
  cout << "1 слагаемое:";
  cin >> op1;
  cout << "2 слагаемое:";
  cin >> op2;
  res = op1 + op2;
  cout << op1 << '+' << op2 << '=' << res << endl;
  break;

```
case '-':     cout << "Вычитание" << endl;
              cout<<"Уменьшаемое:";
              cin >> op1;
              cout<< "Вычитаемое:";
              cin >> op2;
              res = op1 - op2;
              cout << op1 << '-' << op2 << '=' << res << endl;
              break;
case '*':     cout << "Умножение" << endl;
              cout<< "Множимое:";
              cin >> op1;
              cout<<"Множитель:";
              cin >> op2;
              res = op1 * op2;
              cout << op1 << '*' << op2 << '=' << res << endl;
              break;
case '/':     cout << "Деление" << endl;
              cout<<"Делимое:";
              cin >> op1;
              cout<<"Делитель:";
              cin >> op2;
```

- if (op2 != 0)
- {res = op1 / op2;
  cout << op1 << '/' << op2 << '=‘ << res << endl;}
  else cout <<"Деление на 0 запрещено" << endl;
  break;
- default:cout<<"Не арифметическая операция"<< endl;
- } // end switch (sym)
- _getch();
- return 0; }

- ***Визначити значення змінної w після виконання наступних операторів*** :
- w = 100; u = 30;
- switch (u/7)
- { case 0: w = 0; break;
- case 1: w = 1; break;
- case 2: w = 2; break;
- case 3: w = 3; break;
- default: w = 7; }

Визначити значення змінної m після виконання наступних операторів :

```
m=5;
if (x>0) {if (y>0)m = 10;}
                else m = 20;
```

а) при x = -5, y = 7;

б) при x = 2, y = -3;

в) прих = 9, y = 3.