

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА

---

Кафедра (циклова комісія) \_\_\_\_\_ системного проектування \_\_\_\_\_

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету \_\_\_\_\_

доц. Юрій ФУРГАЛА

“ ”

2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ОБ’ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність \_\_\_\_\_ 121 – Інженерія програмного забезпечення \_\_\_\_\_

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація \_\_\_\_\_

(назва спеціалізації)

факультет \_\_\_\_\_ електроніки та комп’ютерних технологій \_\_\_\_\_


(назва інституту, факультету, відділення)

Робоча програма “Об’єктно-орієнтоване програмування” для студентів  
(назва навчальної дисципліни)  
 галузі знань “12 – Інформаційні технології”  
 за спеціальністю “121 Інженерія програмного забезпечення”

Розробники: Олексій КУШНІР (кандидат фізико математичних наук,  
доцент кафедри радіофізики та комп’ютерних технологій)  
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри (циклової комісії) радіофізики та комп’ютерних технологій

Протокол від “30” 08 2022 року № 2/22

Завідувач кафедри радіофізики та комп’ютерних технологій  
 (Іван КАРБОВНИК)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Ухвалено Вченою радою факультету електроніки та комп’ютерних технологій

Протокол від “31” 08 2022 року № 28/22

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів <b>4</b>	Галузь знань <u>12 Інформаційні технології</u> (шифр і назва)	Нормативна (за вибором)	
Модулів – <i>немає</i>	Спеціальність: <u>121 Інженерія програмного забезпечення</u>	Рік підготовки	
Змістових модулів – <b>2</b>		<b>1-й</b>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>немає</u> (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – <b>120</b>		<b>2-й</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <b>4</b> самостійної роботи студента – <b>3,5</b>	Освітній ступінь <u>бакалавр</u>	Лекції	
		<b>32 год.</b>	
		Практичні, семінарські	
		<i>немає</i>	
		Лабораторні	
		<b>32 год.</b>	
		Самостійна робота	
		<b>56 год.</b>	
		Індивідуальні завдання:	
		<i>немає</i>	
Вид контролю:			
<i>екзамен</i>			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить

для денної форми навчання – 1,14

для заочної форми навчання – немає

### 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** одержання студентами знань з основ об'єктно-орієнтованого програмування на основі основного підтипу – клас-орієнтованого програмування алгоритмічною мовою C++.

**Цілі:** поглиблення знань про вбудовані, структуровані типи даних та алгоритмічні конструкції цих мов. Вивчення базових принципів ООП: абстрагування, ієрархічність, інкапсулювання, успадкування та поліморфізм.

Освоєння способів побудови логічної структури програми з використанням парадигми ООП.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** сучасні підходи до написання програмного колу мовою С++;

**вміти:** обирати ефективні конструкції на основі об'єктів для вирішення поставлених задач, та реалізувати їх мовою С++.

Після вивчення даного курсу «Об'єктно-орієнтоване програмування» здобувачі набудуть таких Загальних та Фахових компетентностей та Програмних результатів навчання:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ФК16. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення.

ФК17. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

ФК23. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

ФК32. Здатність здійснювати розробку програмного забезпечення використовуючи різні парадигми програмування (в тому числі паралельне, об'єктно-орієнтоване, функціональне програмування тощо)

ПРН5. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПРН7. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

### 3. Програма навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1. Мова С++ та основні особливості реалізації принципів ООП мовою С++.**

Тема 1. *Різні підходи до програмування у історичному контексті.*

Еволюція мов програмування від зародження обчислювальної техніки до сьогодення. Різні підходи до розробки програмних продуктів, їх недоліки та особливості. Місце мов С та С++ серед інших сучасних мов програмування.

Тема 2. *Відмінності С та С++.*

Основні відмінності між мовами С та С++. Відмінності у роботі та синтаксисі мов. Нові ключові слова, які застосовуються у С++ та їхнє значення. Конструкції у С++, яких немає у С. Наявність недоліків та обмежень у С++ (відносно мови С).

Тема 3. *Основні принципи об'єктно-орієнтованого підходу.*

Основні положення ООП. Засади успіху ООП технології у розробці програмних продуктів. Загальні переваги ООП технології. Мови програмування, що реалізують ОО підхід до розробки.

Тема 4. *Фундаментальні поняття об'єктно-орієнтованого програмування.*

Поняття успадкування. Ієрархія об'єктів. Абстрагування. Поліморфізм. Приховання інформації (інкапсуляція).

Тема 5. *Особливості об'єктно-орієнтовного підходу у C++.*

Поняття об'єкту та поняття класу. Поняття клас-орієнтовного програмування, схожість та не ідентичність з ООП. Елементи об'єктної моделі у C++. Поняття атрибутів (полів, методів).

Тема 6. *Чисельне інтегрування функції однієї змінної.*

Квадратурні формули Ньютона-Котеса. Точність квадратурних формул. Методи покращення точності квадратурних формул. Складові квадратурні формули.

Тема 7. *Класи у C++.*

Структура класу у C++. Екземпляр класу. Опис полів та методів класу. Класифікація методів. Особливі методи – конструктор та деструктор.

**Змістовий модуль 2. *Просунутий функціонал мови C++ для реалізації принципів ООП та SOLID.***

Тема 8. *Реалізація успадкування та поліморфізму у C++.*

Деталізація поняття конструктору, види конструкторів класу, копіюючий конструктор. Приклад використання копіюючого конструктору. Просте та множинне успадкування. Перевантаження методів.

Тема 9. *Види класів.*

Локальні та глобальні класи. Вкладені класи. Приклади використання. Неявний вказівник this. Правила використання вказівника this. Дружні функції та їх використання.

Тема 10. *Динамічні бібліотеки та їх використання.*

Поняття динамічної бібліотеки DLL. Особливості роботи з динамічними бібліотеками у C++. Файли, які необхідні для використання бібліотек DLL, їх структура.

Тема 11. *Лямбда вирази у C++.*

Структура та правила використання потужного інструменту C++ -- лямбда вирази.

Тема 12. *Потоки.*

Випадки, у яких необхідно відкривати новий потік. Створення та закриття потоків. Керування пам'яттю.

Тема 13. *Івенти*.

Створення та опрацювання івентів. Керування потоками за допомогою івентів. Асинхронні та синхронні потоки. Використання класів через вказівники.

Тема 14. *Концепція SOLID*

Що таке SOLID, як він пов'язаний із ООП. Шаблони проєктування.

## 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьо го	у тому числі					усьо о	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с. р.		л	п	лаб	інд	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 1. Мова C++ та основні особливості реалізації принципів ООП мовою C++.</b>												
Тема 1. Різні підходи до програмування у історичному контексті.		2		2		3,5						
Тема 2. Відмінності C та C++.		2		2		3,5						
Тема 3. Основні принципи об'єктно-орієнтованого підходу.		2		2		3,5						
Тема 4. Фундаментальні поняття об'єктно-орієнтованого програмування.		4		4		7						
Тема 5. Особливості об'єктно-орієнтованого підходу у C++.		2		2		3,5						
Тема 6. Особливості об'єктно-орієнтованого підходу у C++.		2		2		3,5						
Тема 7. Класи у C++.		2		2		3,5						
Разом за змістовим модулем 1		<b>16</b>		<b>16</b>		<b>28</b>						
<b>Змістовий модуль 2. Просунутий функціонал мови C++ для реалізації принципів ООП та SOLID.</b>												
Тема 8. Реалізація успадкування та поліморфізму у C++.		2		2		3,5						
Тема 9. Види класів.		2		2		3,5						
Тема 10. Динамічні бібліотеки та їх використання.		2		2		3,5						
Тема 11. Лямбда вирази у C++.		2		2		3,5						
Тема 12. Потоки.		2		2		3,5						
Тема 13. Івенти.		2		2		3,5						
Тема 14. Концепція SOLID		4		4		7						
Разом за змістовим		<b>16</b>		<b>16</b>		<b>28</b>						

модулем 2												
<b>Усього годин</b>		<b>32</b>		<b>32</b>		<b>56</b>						



**5. Теми семінарських занять****6. Теми практичних занять****7. Теми лабораторних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Вступне заняття. Інструкція з техніки безпеки.</i>	2
2	<i>Структури та об'єднання у мовах C та C++</i>	2
3	<i>Особливості та відмінності вводу/виводу даних у мовах C та C++. Розв'язок задачі з використанням структур та об'єднань</i>	2
4	<i>Створення власного класу. Реалізація алгоритму за заданим шаблоном.</i>	4
5	<i>Реалізація різних випадків спадкування та поліморфізму мовою C++.</i>	2
6	<i>Множинне успадкування, особливості його реалізації у C++. Проблема ромба</i>	2
7	<i>Створення та використання динамічних бібліотек</i>	4
8	<i>Лямбда вирази</i>	2
9	<i>Використання паралельних потоків для створення секундоміра</i>	4
10	<i>Використання вказівників на клас</i>	2
11	<i>Зчитування даних з звукової карти</i>	2
12	<i>Застосування шаблонів проектування для вирішення стандартних задач</i>	4
	<b>Разом</b>	<b>32</b>

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Компілятори, IDE та збірка проєкту	3,5
2	Структури та об'єднання у мовах C та C++	3,5
3	Особливості та відмінності вводу/виводу даних у мовах C та C++. Розв'язок задачі з використанням структур та об'єднань	3,5
4	Створення власного класу. Реалізація алгоритму за заданим шаблоном.	7
5	Реалізація різних випадків спадкування та поліморфізму мовою C++.	3,5
6	Множинне успадкування, особливості його реалізації у C++. Проблема ромба	3,5
7	Створення та використання динамічних бібліотек	7
8	Лямбда вирази	3,5
9	Використання паралельних потоків для створення секундоміра	7
10	Використання вказівників на клас	3,5
11	Зчитування даних з звукової карти	3,5
12	Застосування шаблонів проєктування для вирішення стандартних задач	7
	Разом	<b>56</b>

## 9. Індивідуальні завдання

### 10. Методи навчання

Інформаційні методи (лекція, бесіда, ілюстрація, демонстрація); дедуктивні методи на основі узагальнень; евристичні методи (проблемна лекція); інтерактивні методи (дискусія).

### 11. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється шляхом проведення усного опитування та написання письмових звітів по виконаних лабораторних роботах. У кінці курсу проводиться екзамен.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота													Підсумковий тест (екзамен)	Сума	
Змістовий модуль 1							Змістовий модуль 2							50	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14		
3	3	3	6	3	3	4	3	3	3	3	3	3	7		

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
A	90 – 100	відмінно	зараховано
B	81-89	добре	
C	71-80		
D	61-70		
E	51-60	задовільно	
FX	21-50	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
F	0-20	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

\* кількість балів для оцінок «незадовільно» (FX і F) визначається Вченими радами факультетів (педагогічними радами коледжів).

## 13. Методичне забезпечення

1. Хвищун І.О. Програмування і математичне моделювання: Підручник. К.: Видавничий Дім "Ін Юре", 2007. – 544 с.
2. Злобін Г.Г., Костюк Д.А., Чмихало О.С. Програмування мовою C++ в середовищі Qt Creator, GNU FDL, 2023. – 448 с.

## **14. Рекомендована література**

### **Основна**

1. Стандарт мови C++ [Електронний ресурс]: <https://isocpp.org/>
2. Відкритий довідник мови C++ [Електронний ресурс]: <https://en.cppreference.com/w/cpp>
3. Stroustrup B. The C++ Programming Language, 4th Edition, 2013, Addison-Wesley Professional
4. Josuttis N. M. C++ Standard Library, The: A Tutorial and Reference, 2012, Addison-Wesley Professional
5. Lippman S.B., Moo B.E. C++ Primer, 2012, Addison-Wesley Professional

### **Допоміжна**

1. McConnell S. Code Complete, 2nd Edition, 2004, Cisco Press.
2. Martin R. C. Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship, 2008, Pearson

## **15. Інформаційні ресурси**

1. Internet – джерела.
2. Наукова бібліотека Львівського національного університету імені Івана Франка (<https://www.lnulibrary.lviv.ua/to-users-2/paid-services/internet/> ).
3. Львівська національна наукова бібліотека України імені Василя Стефаника (<https://www.lsl.lviv.ua/index.php/uk/elektronni-resursy1/> ).