

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету \_\_\_\_\_

доц. Юрій ФУРГАЛІА

“ ”

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<br><u>12 Інформаційні технології</u><br>(шифр і назва) | Нормативна (за вибором)              |                       |
| Модулів – <i>немає</i>   | Спеціальність:<br><u>121 Інженерія програмного забезпечення</u>     | Рік підготовки                       |                       |
| Змістових модулів – <b>2</b>   |   | <b>1-й</b>                           |                       |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>немає</u><br>(назва)  |   | Семестр                              |                       |
| Загальна кількість годин – <b>120</b>  |   | <b>2-й</b>                           |                       |
| Тижневих годин для денної форми навчання:<br>аудиторних – <b>4</b><br>самостійної роботи студента – <b>3,5</b> | Освітній ступінь<br><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. <i>Різні підходи до програмування у історичному контексті.</i>                           |                 | 2            |   | 2         |     | 3,5       |              |              |    |     |     |       |
| Тема 2. <i>Відмінності C та C++.</i>   |                 | 2            |   | 2         |     | 3,5       |              |              |    |     |     |       |
| Тема 3. <i>Основні принципи об'єктно-орієнтованого підходу.</i>                                  |                 | 2            |   | 2         |     | 3,5       |              |              |    |     |     |       |
| Тема 4. <i>Фундаментальні поняття об'єктно-орієнтованого програмування.</i>                      |                 | 4            |   | 4         |     | 7         |              |              |    |     |     |       |
| Тема 5. <i>Особливості об'єктно-орієнтованого підходу у C++.</i>                                 |                 | 2            |   | 2         |     | 3,5       |              |              |    |     |     |       |
| Тема 6. <i>Особливості об'єктно-орієнтованого підходу у C++.</i>                                 |                 | 2            |   | 2         |     | 3,5       |              |              |    |     |     |       |
| Тема 7. <i>Класи у C++.</i>  |                 | 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. <i>Реалізація успадкування та поліморфізму у C++.</i>                                    |                 | 2            |   | 2         |     | 3,5       |              |              |    |     |     |       |
| Тема 9. <i>Види класів.</i>  |                 | 2            |   | 2         |     | 3,5       |              |              |    |     |     |       |
| Тема 10. <i>Динамічні бібліотеки та їх використання.</i>   |                 | 2            |   | 2         |     | 3,5       |              |              |    |     |     |       |
| Тема 11. <i>Лямбда вирази у C++.</i>   |                 | 2            |   | 2         |     | 3,5       |              |              |    |     |     |       |
| Тема 12. <i>Потоки.</i>  |                 | 2            |   | 2         |     | 3,5       |              |              |    |     |     |       |
| Тема 13. <i>Івенти.</i>  |                 | 2            |   | 2         |     | 3,5       |              |              |    |     |     |       |
| Тема 14. <i>Концепція SOLID</i>  |                 | 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  | задовільно   |   |
| E           | 51-60  |  |   |
| 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/> ).