

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА

Кафедра (циклова комісія) _____
радіоелектронних і комп'ютерних систем _____

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету _____
доц. Юрій ФУРГАЛА _____
“ ” 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПАТЕРНИ ПРОЕКТУВАННЯ

_____ (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)

2022 – 2023 навчальний рік

Робоча програма “Патерни проектування” для студентів
(назва навчальної дисципліни)
галузі знань “12 – Інформаційні технології”
за спеціальністю “121 Інженерія програмного забезпечення”

Розробник: Олег Сінькевич (асистент кафедри радіоелектронних і комп’ютерних систем)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри (циклової комісії) _____
радіоелектронних і комп’ютерних систем

Протокол від “ 31 ” 08 2022 року № 1/23

Завідувач кафедри _____ радіоелектронних і комп’ютерних систем
_____ (підпис) (Ігор Оленич)
(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 6	Галузь знань <u>12 Інформаційні технології</u> (шифр і назва)	Нормативна (за вибором)	
Модулів – 2	Спеціальність: <u>121 Інженерія програмного забезпечення</u>	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		2-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>немає</u> (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		1-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3,5	Освітній ступінь <u>бакалавр</u>	Лекції	
		32 год.	
		Практичні, семінарські	
		<i>немає</i>	
		Лабораторні	
		32 год.	
		Самостійна робота	
		56 год.	
		Індивідуальні завдання:	
<i>немає</i>			
Вид контролю:			
<i>залік</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 про основні види патернів проектування; об'єднання об'єктно-орієнтованого коду у контексті породжувальних, структурних і поведінкових патернів; процес побудови структурних одиниць патернів; стандарти оформлення об'єктно-орієнтованого коду; механізми взаємодії складної структури класів.

Цілі: навчити студентів реалізовувати і застосування патерни проектування; ознайомити студентів з основними видами патернів: структурного, породжувального і поведінкового; забезпечити розуміння проблематики та своєчасності застосування конкретних патернів на багатьох прикладах; показати нюанси і схеми конкретних патернів і дати навички для їх використання у проектування типових рішень в межах об'єктно-орієнтованої парадигми.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

що таке патерн проектування і з чого він складається; класифікацію патернів, історію їх виникнення та фундаментальні джерела; принципи проектування та якості правильної архітектури коду; інтерфейси класів; принцип SOLID; коли і як застосовувати конкретну реалізацію патерна.

вміти:

правильно оформляти об'єктно-орієнтований код; застосовувати засвоєний матеріал для створення об'єктно-орієнтованих програм; використовувати Python для програмної реалізації патернів; реалізувати просте модульне тестування; визначати, коли необхідно використовувати патерн певного типу.

Після вивчення даного курсу «Патерни проектування» 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.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК14. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

ФК15. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.

ФК16. Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами.

ФК26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

ФК29. Здатність здійснювати розробку програмного забезпечення використовуючи сучасні парадигми програмування.

ПРН4. Знати і застосовувати професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення.

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

ПРН17. Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. *Вступ у патерни проектування. Породжуючі та структурні патерни.*

Тема 1. *Вступ до ООП. Парадигми програмування. Особливості об'єктів.*

Класи. Об'єкти. Інкапсуляція, успадковування, поліморфізм. Асоціація, агрегація, композиція.

Тема 2. *Патерни та принципи проектування. SOLID.*

Принципи проектування об'єктно-орієнтованих систем за Робертом Мартіном.

Тема 3. *Робота з атрибутами. Абстрактний та базовий класи.*

Приватні та публічні атрибути. Особливості при успадкуванні. Поняття абстрактного класу та інтерфейсу.

Тема 4. *Патерни фабричний метод та абстрактна фабрика.*

Вступ до породжуючих патернів. Патерни фабрик: ідіоматична реалізація, фабричний метод та абстрактна фабрика.

Тема 5. *Патерни фабрик. Патерн будівельник.*

Узагальнення патернів фабрик. Патерн будівельник (Builder) та його особливості.

Тема 6. *Змінні та незмінні типи. Патерн прототип. Метаклас.*

Mutable та Immutable типи. Патерн прототип та копіювання об'єктів. Поняття метакласу.

Тема 7. *Проектування метакласів. Патерн одинак.*

Розробка користувацьких метакласів. Патерн одинак (Singleton). Його особливості при використанні потоків.

Тема 8. *Патерн адаптер. Вступ до декораторів.*

Адаптація двох несумісних об'єктів. Декоратори функцій та розширення поведінки об'єкта.

Тема 9. *Патерн декоратор. Патерн фасад.*

Реалізація декорування класів. Особливості та труднощі використання декораторів. Патерн фасад.

Змістовий модуль 2. Структурні та поведінкові патерни. MVC

Тема 10. *Поглиблення структурних патернів. Міст.*

Складні структурні патерни. Патерн міст. Розділення класу на абстракцію та реалізацію. Приклади.

Тема 11. *Патерн проксі. Компонувальник та дерево.*

Реалізація об'єктів заміників (патерн замісник-проксі). Патерн компонувальник та побудова деревовидної взаємодії.

Тема 12. *Вступ до поведінкових патернів. Патерн стратегія.*

Основи поведінкових патернів та їх відмінності від структурних. Патерн стратегія. Виділення сімейства алгоритмів.

Тема 13. *Патерн спостерігач.*

Зміна стану об'єкта та його відслідковування. Архітектура реалізація сповіщень об'єктів.

Тема 14. *Стейт-машина. Патерн стан.*

Поняття машини стану. Стан об'єкта. Реалізація розділеного контексту та стану об'єкта.

Тема 15. *Веб-патерни. Вступ до архітектурного патерну модель-вид-контролер ч.1.*

Архітектурні патерни. Патерн Модель-Вид-Контролер та Модель-Вид-Шаблон. Модель клієнт-сервера. HTTP запити.

Тема 16. *MVC патерн проектування та приклади розробки.*

Програмні каркаси та способи реалізація MVC. Приклади розробки. Застосунок з базою даних та користувацьким інтерфейсом. Маршрутні функції.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		го	л	п	лаб	інд		с. р.	л	п	лаб	інд.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Вступ у патерни проектування. Породжуючі та структурні патерни												
Тема 1. Огляд об'єктно-орієнтованого програмування та основних засад.		2		4		3,5						
Тема 2. Патерни та принципи проектування. SOLID та Роберт Мартін.		2				3,5						
Тема 3. Управління атрибутами. Абстрактний клас та абстрактні методи		2		4		3,5						
Тема 4. Фабричний метод та абстрактна фабрика		2				3,5						
Тема 5. Патерн будівельник. Поєднання будівельника та фабрики		2		4		3,5						
Тема 6. Змінні та незмінні типи. Прототип. Введення у метакласи		2				3,5						
Тема 7. Метакласи та їх використання у патерні одинак. Приклади		2		4		3,5						
Тема 8. Структурні патерни. Фасад. Основи декораторів		2				3,5						
Тема 9. Патерн декоратор та патерн фасад		2				3,5						
Разом за змістовим модулем 1		16		16		28						
Змістовий модуль 2. Структурні та поведінкові патерни. MVC												
Тема 10. Поглиблення у		2		4		3,5						

<i>структурні патерни. Патерн міст.</i>												
<i>Тема 11. Патерн проксі. Компонувальник та дерево.</i>		2			3,5							
<i>Тема 12. Вступ до поведінкових патернів. Патерн стратегія.</i>		2	4		3,5							
<i>Тема 13. Патерн спостерігач. Приклади</i>		2			3,5							
<i>Тема 14. Стейт-машина. Патерн стан</i>		2	4		3,5							
<i>Тема 15. Веб-патерни. Вступ до архітектурного патерну модель-вид-контролер ч.1.</i>		2			3,5							
<i>Тема 16. MVC патерн проектування та приклади розробки</i>		2	4		3,5							
Разом за змістовим модулем 2		16	16		28							
Усього годин		32	32		56							

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

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Лаб. 1. Робота з класами. Реалізація взаємозв'язків між об'єктами.</i>	4
2	<i>Лаб. 2. Наслідування та абстрактні класи</i>	4
3	<i>Лаб. 3. Реалізація фабричного методу та абстрактної фабрики</i>	4
4	<i>Лаб. 4. Реалізація патернів будівельник та прототип</i>	4
5	<i>Лаб. 5. Реалізація декоратора та адаптера</i>	4
6	<i>Лаб.6. Реалізація патернів фасад та міст</i>	4
7	<i>Лаб. 7. Реалізація патернів проксі, стратегії та спостерігача</i>	4
8	<i>Лаб. 8. Реалізація простого MVC застосунку з використанням фреймворку на вибір студента</i>	4
	Разом	32

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Вступ до ООП. Парадигми програмування. Особливості об'єктів.</i>	3,5
2	<i>Патерни та принципи проектування. SOLID.</i>	3,5
3	<i>Робота з атрибутами. Абстрактний та базовий класи.</i>	3,5
4	<i>Патерни фабричний метод та абстрактна фабрика.</i>	3,5
5	<i>Патерни фабрик. Патерн будівельник.</i>	3,5
6	<i>Змінні та незмінні типи. Патерн прототип. Метаклас.</i>	3,5
7	<i>Проектування метакласів. Патерн одинак.</i>	3,5
8	<i>Патерн адаптер. Вступ до декораторів.</i>	3,5
9	<i>Патерн декоратор. Патерн фасад.</i>	3,5
10	<i>Поглиблення структурних патернів. Міст.</i>	3,5
11	<i>Патерн проксі. Компонувальник та дерево.</i>	3,5
12	<i>Вступ до поведінкових патернів. Патерн стратегія.</i>	3,5
13	<i>Патерн спостерігач.</i>	3,5
14	<i>Стейт-машина. Патерн стан.</i>	3,5
15	<i>Веб-патерни. Вступ до архітектурного патерну модель-вид-контролер ч.1.</i>	3,5
16	<i>MVC патерн проектування та приклади розробки.</i>	3,5
	Разом	56

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 залік.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота									Сума	
Лабораторні роботи								Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2
Л1	Л2	Л3	Л4	Л5	Л6	Л7	Л8	М1	М2	
7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	20	20	100

Л1..Л8 — лабораторні роботи, М1, М2 — модульний контроль.

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

14. Рекомендована література

Основна

- 1) Швець О. Refactoring and design patterns. *Refactoring and Design Patterns*. URL: <https://refactoring.guru/>.
- 2) Erich Gamma, John Vlissides, Richard Helm, Ralph Johnson. Design patterns, software engineering, object-oriented programming. Addison-Wesley, 1994. – 335 p.
- 3) Ерік Фрімен. Патерни проектування. Фабула, 2020. – 672 с.

4) Robert Martin. Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship. Pearson Education (US), 2008. – 464 p.

Допоміжна

- 1) John F. Dooley. Software Development, Design and Coding. Apress, 2017. – 330 p.
- 2) Kasun Indrasiri. Design Patterns for Cloud Native Applications: Patterns in Practice Using APIs, Data, Events, and Streams. O'Reilly Media, 2021. – 314 с.
- 3) JJ Geewax. API Design Patterns. Manning Publications Co, 2021. - 480 с.

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-resursyl/>).