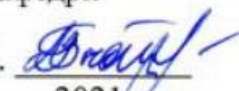


**Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»**

Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Гнатушенко В.В. 
«30» 05 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Патерни проектування та програмування інформаційних систем»**

Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	126 Інформаційні системи та технології
Освітній рівень.....	Бакалавр
Освітня програма	Інформаційні системи та технології
Статус	Вибіркова
Загальний обсяг	6 кредитів ЄКТС (180 годин)
Форма підсумкового контролю	Іспит
Термін викладання	7-й семестр, 13 та 14 чверті
Мова викладання	Українська

Викладачі: доц. Соколова Н.О.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2021

Робоча програма навчальної дисципліни **«Патерни проектування та програмування інформаційних систем»** для бакалаврів спеціальності 126 Інформаційні системи та технології / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії – Д.: НТУ «ДП», 2021. – 15 с.

Розробники: Гнатушенко В.В. – професор, доктор технічних наук, завідувач кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Гаркуша І.М. – доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Коробко О.В. – асистент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Соколова Н.О. - кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде корисною для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 126 Інформаційні системи та технології (протокол № 7 від 30.08.2021).

3MICT

.....	4
.....	4
.....	5
.....	6
	6
.....	8
.....	8
.....	8
.....	9
	13
.....	13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 126 Інформаційні системи та технології здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни В1.14 «Патерни проектування та програмування інформаційних систем» віднесено такі результати навчання:

BP1.2	Розуміти методи та технології проектування інформаційних систем та мереж, їх програмування та тестування.
BP1.6	Використовувати сучасні методи збирання вимог, аналізу, проектування, реалізації (кодування), верифікації та тестування (спроєктованих) інформаційних систем для виявлення помилок при розробці та ефективному їх усуненню; спроможність (проектування) розроблення програмного забезпечення згідно певних стандартів якості та надійності
BP1.8	Обирати інструментарій проектування і кодування програмно-апаратних компонентів інформаційних систем, зокрема мобільних платформ, та ефективно застосувати методи та технології розв'язання певних задач на етапах їх створення та експлуатації

Мета дисципліни – формування знань щодо ролі патернів у створенні архітектури складних систем, та формуванні умінь застосовувати патерни при проектуванні власних інформаційних систем управління.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
BP1.2	BP1.2.1-14	Вміти проводити об'єктно-орієнтований аналіз предметної області та описувати архітектуру інформаційних систем, що розробляються.
	BP1.2.2-14	Використовувати об'єктно-орієнтовані мови програмування для реалізації шаблонів проектування.
BP1.6	BP1.6.1-14	Використовувати засоби моделювання шаблонів проектування.
	BP1.6.2-14	Вміти обґрунтовано надати пояснення використання архітектурних шаблонів.
BP1.8	BP1.8.1-14	Здійснювати реалізацію архітектурних шаблонів.
	BP1.8.1-14	Використовувати певні шаблони проектування та програмування при побудові різноманітних програмних рішень.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Базовими дисциплінами є дисципліни які вивчалися студентами та формують компетентності щодо здатності до ініціативності, відповідальності та навичок до безпечної діяльності відповідно до майбутнього профілю роботи.

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання за ОПП
Ф12. Архітектура інформаційних систем	Використовувати навчально-методичні основи і стандарти в області ICT, уміти їх застосовувати при розробці функціональних профілів ICT, при побудові та інтеграції систем, продуктів і сервісів ICT
Ф15. Проектування інформаційних систем	Проводити оцінку виробничих і невиробничих витрат на забезпечення якості об'єкта проектування, розробляти бізнес-рішення та оцінювати нові технологічні пропозиції Розробляти, налагоджувати та вдосконалювати програмне забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем Формулювати і коректно ставити завдання та керувати молодшим технічним персоналом; пов'язувати технічні та управлінські підрозділи організації, а також брати активну участь у навчанні користувачів Використовувати навчально-методичні основи і стандарти в області ICT, уміти їх застосовувати при розробці функціональних профілів ICT, при побудові та інтеграції систем, продуктів і сервісів ICT Використовувати сучасні технології проектування в розробці алгоритмічного та програмного забезпечення ICT
Ф18. Моделювання інформаційних систем	Проводити аналіз об'єкта проектування та предметної області Розробляти та використовувати методи та математичні і комп'ютерні моделі фундаментальних і прикладних дисциплін для обробки, аналізу, синтезу та оптимізації результатів професійної діяльності, використовуючи методи формального опису систем Виконувати проектування системного, комунікаційного і прикладного програмного забезпечення, технічних засобів та комунікаційних й інформаційних технологій, мереж та систем

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	86	22	64	-	-	8	74
практичні	86	22	64	-	-	-	-
лабораторні	-	-	-	-	-	10	74
семінари	-	-	-	-	-	-	-
контрольні заходи	8	8	-	-	-	-	14
РАЗОМ	180	52	128	-	-	18	162

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	86
BP1.2.1-14 BP1.6.1-14	1 Об'єктно-орієнтований аналіз та проектування	8
	Поняття проектування програмного забезпечення на основі аналізу предметної області	
	Зв'язки між об'єктами	
BP1.2.1-14 BP1.8.1-14	2 Введення в шаблони проектування	8
	Передумови виникнення шаблонів проектування. Основи патернів	
BP1.2.1-14 BP1.6.1-14	3 Принципи проектування	8
	Базові принципи проектування	
	Принципи SOLID	
BP1.2.1-14 BP1.6.1-14	3 Породжувальні шаблони проектування	12
	Фабричний метод	
	Одинак	
	Шаблон проектування «Абстрактна фабрика»	
	Шаблони проектування «Будівельник», «Прототип»	
	Пул об'єктів	
BP1.2.1-14 BP1.6.1-14 BP1.8.1-14	4 Структурні шаблони проектування	14
	Загальний опис структурних патернів	
	Структурні патерни рівня класів та об'єктів	
	Адаптер	
	Міст	
	Компонувальник	
	Декоратор	
	Фасад	
	Легковаговик	
	Замісник	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
BP1.2.1-14 BP1.6.1-14 BP1.8.1-14	5 Патерни поведінки	18
	Загальний опис патернів поведінки	
	Програмні механізми, що використовуються при застосуванні патернів поведінки	
	Ланцюг відповідальностей	
	Ітератор	
	Команда	
	Посередник	
	Знімок	
	Спостерігач	
	Стан	
	Стратегія	
	Шаблонний метод	
	Відвідувач	
BP1.2.1-14 BP1.6.1-14 BP1.8.1-14	6 Архітектурні шаблони	10
	Модель-вид-контролер	
	Клієнт-серверна архітектура	
	Три-ярусна архітектура	
	Сервісно-орієнтована архітектура	
	Мікросервіси	
BP1.2.1-14 BP1.6.1-14 BP1.8.1-14	7 Шаблони інтеграції	8
	Сервіс-орієнтована архітектура	
	Подійно-орієнтована архітектура	
	КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ	8
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	86
BP1.2.2-14 BP1.6.2-14	1 Розв'язання задач із використанням основних принципів об'єктно-орієнтованого програмування	16
BP1.2.2-14 BP1.6.2-14 BP1.8.2-14	2 Введення в проектування програмного забезпечення із використанням шаблонів. Приклади використання породжувального патерну Фабричний Метод (Factory Method)	10
BP1.6.2-14 BP1.8.2-14	3 Породжувальний патерн Абстрактна Фабрика (Abstract Factory)	10
BP1.6.2-14 BP1.8.2-14	4 Розв'язання задач із використанням структурного патерну Адаптер (Adapter)	10
BP1.6.2-14 BP1.8.2-14	5 Побудова програмних додатків із використанням структурного патерну Фасад (Facade)	10
BP1.6.2-14 BP1.8.2-14	6 Загальні принципи побудови програмних додатків із використанням шаблонів поведінки. Патерн Ітератор (Iterator)	10
BP1.6.2-14 BP1.8.2-14	7 Розробка програмних додатків із використанням патерну поведінки Спостерігач (Observer)	10
BP1.6.2-14 BP1.8.2-14	8 Принципи використання патерну поведінки Стратегія (Strategy), програмна реалізація	10
РАЗОМ		180

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ККР під час екзамену за бажанням студента
лабораторні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час лабораторних занять		
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано опису кваліфікаційного рівня, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для опису кваліфікаційного рівня НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для рівня бакалавра вищої освіти (подано нижче).

**Загальні критерії досягнення результатів навчання
для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК**

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	завдання	
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; ♦ збір, інтерпретація та застосування даних; ♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія: - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції	95-100
	Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з	90-94

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; ♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; ♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на: 1) управління комплексними проектами, що передбачає: - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; 2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
етичні аспекти; ♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: - використання професійно-орієнтовних навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовуються лабораторна й інструментальна база випускової кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

- 1 Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 12 – Інформаційні технології, спеціальність 126 – Інформаційні системи та технології. Затверджено Наказом Міністерства освіти і науки України 12.12.2018 р. № 1380. – 17 с.
- 2 Mark Richards. Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach. – O'Reilly Media, 2020. – 432 p. ISBN-10: 1492043451, ISBN-13: 978-1492043454.

- 3 Alan Dennis, Barbara Wixom, David Tegarden. Systems Analysis and Design: An Object-Oriented Approach with UML, 5th Edition. – Wiley, 2015. – 544 p. ISBN-10: 1118804678, ISBN-13: 978-1118804674.
- 4 Grady Booch. Object-Oriented Analysis and Design with Applications, 3rd Edition / Grady Booch, Robert A. Maksimchuk, Michael W. Engle, Bobbi J. Young, Jim Conallen, Kelli A. Houston. – Addison-Wesley Professional, 2007. – 720 p. ISBN-10: 020189551X, ISBN-13: 978-0201895513.
- 5 Eric Freeman, Bert Bates, Kathy Sierra, Elisabeth Robson. Head First. Design Patterns: A Brain-Friendly Guide. – O'Reilly Media, 2004. – 694 p. ISBN-10: 9780596007126, ISBN-13: 978-0596007126.
- 6 Erich Gamma. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software / Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides, Grady Booch. – Addison-Wesley Professional, 1994. – 416 p. ISBN-10: 0201633612, ISBN-13: 978-0201633610.
- 7 Stephen D. Burd. Systems Architecture, 7th Edition. – Cengage Learning, 2015. – 656 p. ISBN-10: 130508019X, ISBN-13: 978-1305080195.
- 8 Eberhard Wolff. Microservices: Flexible Software Architecture. – Addison-Wesley Professional, 2016. – 432 p. ISBN-10: 0134602412, ISBN-13: 978-0134602417.
- 9 Е. Фрімен, Е. Робсон. Head First. Патерни проєктування. – Харків.: Фабула, 2020. – 672 с. ISBN: 978-617-09-6159-4.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Патерни проектування та програмування інформаційних систем»
для бакалаврів
спеціальності 126 “Інформаційні системи та технології”

Розробники:
Гнатушенко Володимир Володимирович
Гаркуша Ігор Миколайович
Коробко Ольга Валеріївна
Соколова Наталя Олегівна

В редакції авторів

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19