НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Кафедра комп'ютерних наук

«ЗАТВЕРДЖЕНО»
Факультет інформаційних технологій
"12" червня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Архітектура та проєктування програмного забезпечення

Галузь знань Інформаційні технології
Спеціальність Інженерія програмного забезпечення
Освітня програма Інженерія програмного забезпечення
Факультет інформаційних технологій
Розробники: ст.викладач Бородкін Г.О.
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

КИЇВ 2025

Опис навчальної дисципліни "Архітектура та проєктування програмного забезпечення"

(до 1000 друкованих знаків)

Дисципліна "Архітектура та проєктування програмного забезпечення" вивчає принципи, методи та інструменти для розробки складних програмних систем. Вона охоплює питання вибору архітектури, проектування окремих компонентів, документування та управління архітектурою. Метою дисципліни є формування у студентів навичок створення масштабованих, надійних та ефективних програмних продуктів на основі вивчення сучасних технологій, методів та засобів проектування складних програмних систем.

Завдання дисципліни «Архітектура програмного забезпечення»:

- Ознайомлення з основними принципами побудови складних програмних систем;
- Ознайомлення та вивчення різних типів архітектур програмного забезпечення;
- Розробка архітектури програмного забезпечення на основі аналізу вимог до програмного продукту;
- Оволодіння навичками розробки архітектурних патернів будь-якою мовою програмування під час проектування складних програмних систем;
- Розробка та застосування проектних рішень у власних програмних проектах.

По завершенню курсу студенти захищають курсовий проект.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	*бакалавр*	
Спеціальність	*121 Інженерія програмного забезпечення*	
Освітня програма	*Інженерія програмного забезпечення*	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	*обов'язкова*	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	+	
Форма контролю	*екзамен*	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	**заочна**
Курс (рік підготовки)	4	
Семестр	7	
Лекційні заняття	*30 год.*	*год.*
Практичні, семінарські заняття	*год.*	*год.*
Лабораторні заняття	*30 год.*	*год.*
Самостійна робота	*60 год.*	*год.*
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	*4 год.*	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета дисципліни - формування у студентів навичок створення масштабованих, надійних та ефективних програмних продуктів на основі вивчення сучасних технологій, методів та засобів проектування складних програмних систем.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми інженерії програмного забезпечення, що передбачає проведення досліджень з елементами наукової новизни та/або здійснення інновацій в умовах невизначеності вимог.

загальні компетентності (ЗК):

К05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

К14. Здатність брати участь у проєктуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

К15. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.

К17. Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу.

К23. Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення.

К24. Здатність здійснювати процес інтеграції системи, застосовувати стандарти і процедури управління змінами для підтримки цілісності, загальної функціональності і надійності програмного забезпечення.

К25. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПР03. Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення.

ПР04. Знати і застосовувати професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення.

ПР06. Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.

ПР08. Вміти розробляти людино-машинний інтерфейс.

ПР09. Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення.

ПР12. Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проєктування програмного забезпечення.

ПР14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проєктування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.

ПР17. Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	**Кількість годин**												
	денна форма							**заочна форма**					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Модуль 1. ***Принципи створення програмної архітектури та основні стилі***													

Тема 1. Вступ до дисципліни. Створення складних програмних систем. Термінологія. Проблематика.	2	16	4		4		8						
Тема 2. Постановка вимог та цілей до архітектури програмних систем. Аналіз вимог та розробка зовнішнього представлення проекту.	2	16	4		4		8						
Тема 3. Модульність та декомпозиція в проектуванні програмних систем.	2	16	4		4		8						
Тема 4. Моделі життєвого циклу програмного продукту. Проектування системи відповідно до обраної моделі: стадії, етапи, поняття.	2	16	4		4		8						
Разом за модулем 1		**64**	**16**		**16**		**32**						
Модуль 2. ***Основні принципи та патерни архітектурного проектування***													
Тема 5. Архітектура програмних систем. Типи архітектур.	3		6		6		12						
Тема 6. Проектування архітектури програмних систем. Методи та методологія.	2		4		4		8						
Тема 7. Аналіз архітектури програмного проекту.	2		4		4		8						
Разом за модулем 2 …		**56**	**14**		**14**		**28**						
Усього годин		**120**	**30**		**30**		**60**						
Курсовий проект (робота)													
Усього годин	**120**		**30**		**30**		**60**						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до дисципліни. Створення складних програмних систем. Термінологія. Проблематика.	4
2	Постановка вимог та цілей до архітектури програмних систем. Аналіз вимог та розробка зовнішнього представлення проекту.	4
3	Модульність та декомпозиція в проектуванні програмних систем.	4
4	Моделі життєвого циклу програмного продукту. Проектування системи відповідно до обраної моделі: стадії, етапи, поняття.	4
5	Архітектура програмних систем. Типи архітектур.	6

6	Проектування архітектури програмних систем. Методи та методологія.	4
7	Аналіз архітектури програмного проекту.	4
	Усього	**30**

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до дисципліни. Створення складних програмних систем. Термінологія. Проблематика.	4
2	Постановка вимог та цілей до архітектури програмних систем. Аналіз вимог та розробка зовнішнього представлення проекту.	4
3	Модульність та декомпозиція в проектуванні програмних систем.	4
4	Моделі життєвого циклу програмного продукту. Проектування системи відповідно до обраної моделі: стадії, етапи, поняття.	4
5	Архітектура програмних систем. Типи архітектур.	6
6	Проектування архітектури програмних систем. Методи та методологія.	4
7	Аналіз архітектури програмного проекту.	4
	Усього	**30**

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до дисципліни. Створення складних програмних систем. Термінологія. Проблематика.	8
2	Постановка вимог та цілей до архітектури програмних систем. Аналіз вимог та розробка зовнішнього представлення проекту.	8
3	Модульність та декомпозиція в проектуванні програмних систем.	8
4	Моделі життєвого циклу програмного продукту. Проектування системи відповідно до обраної моделі: стадії, етапи, поняття.	8
5	Архітектура програмних систем. Типи архітектур.	12
6	Проектування архітектури програмних систем. Методи та методологія.	8
7	Аналіз архітектури програмного проекту.	8
	Усього	**60**

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- екзамен;
- модульні тести;
- захист лабораторних робіт;
- захист курсової роботи

7. Методи навчання *(вибрати необхідне чи доповнити):*

- лекція (проблемна, інтерактивна);
- лабораторна робота;
- проблемне навчання;
- проєктне навчання (індивідуальне);
- командна робота, мозковий штурм.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. **Принципи створення програмної архітектури та основні стилі**		
Лабораторна робота 1.	Знати основні типи архітектур програмного забезпечення. Відрізняти основні стилі проектування програмного забезпечення. Застосовувати підходи програмного інженера на етапі постановки вимог до розробки програмних систем. Проводити аналіз макету проекту. Розуміти поняття модуля програмної системи. Уміти проводити декомпозицію при побудові складних програмних систем Знати вимоги до життєвого циклу програмного забезпечення. Розрізняти моделі життєвого циклу та розуміти особливості стадій у кожному з них.	**15**
Лабораторна робота 2.		**15**
Лабораторна робота 3.		**15**
Лабораторна робота 4.		**15**
Самостійна робота 1.		**10**
Модульне тестування 1.		**30**
Всього за модулем 1		**100**
Модуль 2. **Основні принципи та патерни архітектурного проектування**		
Лабораторна робота 5.	Знати основні підходи до проектування складних програмних систем. Уміти розробляти та приймати проектні рішення програмного інженера. Використовувати метод аналізу компромісних архітектурних рішень ATAM для високонавантажених програмних систем. Уміти визначати атрибути якості програмних систем на основі аналізу нефункціональних вимог до розробки програмного забезпечення	**20**
Лабораторна робота 6.		**20**
Лабораторна робота 7.		**20**
Самостійна робота 2.		**10**
Модульне тестування 2.		**30**
Всього за модулем 2		**100**
Навчальна робота		**(M1 + M2)/2*0,7 ≤ 70**
Екзамен		**30**
Всього за курс		**(Навчальна робота + екзамен) ≤ 100**
Курсовий проект/робота (*за наявності*)		**100**

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. **Політика оцінювання**

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Терміни виконання робіт визначені в ЕНК. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. **Навчально-методичне забезпечення:**

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни знаходиться за електронною адресою: https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1040
- Бородкіна І.Л., Бородкін Г.О. Архітектура і проектування програмних систем (Частина 1. Архітектура програмних систем): Матеріали лекцій до курсу. – К.: НУБіП України, 2023. – 105 с.
- І.Л.Бородкіна, Г.О.Бородкін "Архітектура та проектування програмного забезпечення." - передано до друку -2025.
- Бородкін Г.О. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи з дисципліни " Архітектура програмного забезпечення" для студентів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» К.: НУБІП України. 2023. - 45 с.

10. **Рекомендовані джерела інформації**

1. Lano K., Tehrani S.Y. Introduction to Software Architecture: Innovative Design using Clean Architecture and Model-Driven Engineering — Springer, 2023. — 264 p.
2. Voorhees D.P. Guide to Efficient Software Design: An MVC Approach to Concepts, Structures, and Models — Bern: Springer, 2020. — 519 p.
3. Gupta Varun, Nguyen-Duc Anh. Real-World Software Projects for Computer Science and Engineering Students, CRC Press, 2021. — 136 p.
4. Sethi R. Software Engineering: Basic Principles and Best Practices – Cambridge: Cambridge University Press, 2023. — 361 p.
5. Sommerville I. Engineering Software Products: An Introduction to Modern Software Engineering — Global Edition. — Pearson, 2021. — 369 p.
6. Tennent R.D. Specifying Software — Cambridge: Cambridge University Press, 2015. — 302 p.
7. Tsui F., Karam O., Bernal B. Fundamentals Of Software Engineering — 5th Edition. — Jones & Bartlett Publishers, 2022. — 450 p.

Інформаційні ресурси та стандарти

1. ISO/IEC/IEEE., 24765:2010 Systems and Software Engineering—Vocabulary, ISO/IEC/IEEE, 2010.
2. IEEE, IEEE Std. 1069-2009 Standard for Information Technology—Systems Design— Software Design Descriptions, IEEE, 2009.
3. IEEE Std., 12207-2008 (a.k.a. ISO/IEC 12207:2008) 'Standard for Systems and Software Engineering—Software Life Cycle Processes, IEEE, 2008.

4. IEEE Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. (1) - SWEBOK®, 2004
5. IEEE Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. - SWEBOK®, 2015
6. ISO 9000 Системи керування якістю — Основні положення і словник.
7. ISO 9000-1 Стандарти з керування якістю та забезпечення якості. Ч.1. Настанови щодо вибору та застосування.
8. ISO 9000-2 Стандарти з керування якістю та забезпечення якості. Ч.2. Настанови щодо застосування ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003.
9. ISO 9000-3 Стандарти з керування якістю та забезпечення якості – Ч.3. Настанови щодо застосування ISO 9001 під час розроблення, постачання та супроводження програмного забезпечення.
10. ISO 9000-4 Стандарти з керування якістю та забезпечення якості – Ч.4. Настанови щодо керування програмою надійності.
11. ISO 9001-2001 Системи керування якістю. Вимоги.
12. ISO 9003 Система якості. Модель забезпечення якості в процесі контролю готової продукції та її випробуваннях.
13. ISO/IEC 9126-1:2001 Програмна інженерія. Якість продукту.Ч.1. Модель якості.
14. ISO/IEC TR 9126-2:2003 Програмна інженерія. Якість продукту.Ч.2. Зовнішні метрики
15. ISO/IEC TR 9126-3:2003 Програмна інженерія. Якість продукту.Ч.3. Внутрішні метрики.
16. ISO/IEC TR 9126-4:2004 Програмна інженерія. Якість продукту.Ч.4. Метрики якості при використанні.
17. ISO/IEC 14598-2:2000 Програмна інженерія. Оцінювання програмного продукту. Ч.2. Планування та керування.
18. ISO/IEC 14598-3:2000 Програмна інженерія. Оцінювання програмного продукту. Ч.3. Процес для розробників.
19. ISO/IEC 14598-4:1999 Програмна інженерія. Оцінювання продукту. Ч.4. Процес для замовників.
20. ISO/IEC 14598-6:2001 Програмна інженерія. – Оцінка продукту – Ч.6. Документація модулів оцінювання.
21. ISO/IEC 19761:2003 Програмна інженерія. COSMIC-FFP. Метод
22. ISO/IEC 25000:2005 Програмна інженерія. Оцінювання і вимоги до якості програмного продукту(SQuaRE). Настанова щодо оцінювання і вимоги до якості програмного продукту.
23. ISO/IEC 25001:2007 Програмна інженерія. Оцінювання і вимоги до якості програмного продукту(SQuaRE). Планування та керування.
24. ISO/IEC 25020:2007 Програмна інженерія. Оцінювання і вимоги до якості програмного продукту(SQuaRE). Настанова та еталонна модель вимірювання.
25. ISO/IEC TR 25021:2007 Програмна інженерія. Оцінювання і вимоги до якості програмного продукту(ОВЯПП - SQuaRE). Елементи вимірювання якості.
26. ISO/IEC 25030:2007 Програмна інженерія. Оцінювання і вимоги до якості програмного продукту(SQuaRE). Вимоги якості.
27. ISO/IEC 25051:2006 Програмна інженерія. Оцінювання і вимоги до якості програмного продукту(SQuaRE). Вимоги до якості готових комерційних продуктів програмних засобів та інструкції по тестуванню.

28. ISO/IEC 25062:2006 Програмна інженерія. Оцінювання і вимоги до якості програмного продукту(SQuaRE). Загальний промисловий формат, який використовується при тестуванні звітів.
29. ДСТУ ISO/IEC TR 9126-2 Програмна інженерія. Якість продукту.Ч.2 Зовнішні метрики.
30. ДСТУ ISO/IEC TR 9126-3 Програмна інженерія. Якість продукту.Ч.3 Внутрішні метрики.
31. ДСТУ ISO/IEC TR 9126-4 Програмна інженерія. Якість продукту.Ч.4 Метрики якості при використанні.
32. ДСТУ ISO/IEC 15939 Інженерія систем і програмних засобів. Процес вимірювання.