

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем та програмної інженерії
(назва інституту, факультету, відділення)

Кафедра комп'ютерних наук

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету

Ігор БАРАН

“ 01 ” 2025 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Моделі та методи забезпечення якості інформаційних управляючих систем»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

галузь знань Е Інформаційні технології
/шифр і назва галузі знань/

рівень вищої освіти магістр
/назва/

спеціальність Е3 Комп'ютерні науки
/шифр і назва/

освітня програма Комп'ютерні науки
/назва/

спеціалізація _____
назва/

вид дисципліни обов'язкова
/обов'язкова / вибіркова/

Робоча програма з навчальної дисципліни «Моделі та методи забезпечення якості інформаційних управляючих систем» для студентів освітнього рівня «Магістр» за спеціальністю F3 Комп'ютерні науки факультету комп'ютерно-інформаційних систем та програмної інженерії

„29” серпня 2025 року - 10 с.

Розробник:

к.соц.ком., доц.

/посада, науковий ступінь та вчене звання/



/підпис/

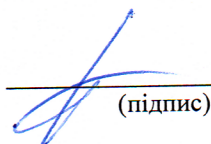
Галина ЛИПАК

/ініціали та прізвище//

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол №1 від “29” серпня 2025 року

Завідувач кафедри комп'ютерних наук



(підпис)

Ігор БОДНАРЧУК

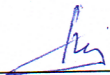
(ініціали та прізвище)

“29” серпня 2025 року

Робоча програма розглянута а схвалена НМК факультету комп'ютерно-інформаційних систем та програмної інженерії

Протокол від “01” вересня 2025 року № 1

Секретар НМК



(підпис)

Богдана МЛИНКО

(ініціали та прізвище)

Робоча програма погоджена:

Спеціальність F3 Комп'ютерні науки

/шифр і назва/

Освітньо-наукова програма Комп'ютерні науки

/назва/

Завідувач випускової кафедри

/підпис/

/ Ігор БОДНАРЧУК /

/ініціали та прізвище/

Гарант освітньої програми

/підпис/

/ Ігор БОДНАРЧУК /

/ініціали та прізвище/

1. Структура навчальної дисципліни

Показник	Всього годин	
	(денна форма навчання)	(заочна форма навчання)
Кількість кредитів/годин	4 / 120	
Аудиторні заняття, год.	42	
Самостійна робота, год.	78	
Аудиторні заняття:		
• лекції, год.	28	
• лабораторні заняття, год.	14	
• практичні заняття, год.	-	
• семінарські заняття, год.	-	
Самостійна робота:		
підготовка до лабораторних занять	35	
опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції	28	
виконання контрольних завдань	-	
виконання індивідуальних завдань	-	
виконання курсових проектів (робіт)	-	
підготовка та складання заліків, екзаменів, контрольних робіт, рефератів, есе, тестування	15	
Екзамен	-	
Залік	10 с.	

Частка годин самостійної роботи студента:
денна форма навчання — 65%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни «Моделі та методи забезпечення якості інформаційних управляючих систем» ознайомити студентів із методами і засобами створення програмних продуктів в систематизованому вигляді для їх використання в процесах проектування, тестування і оцінки якості програмних систем.

Завдання – навчити студентів метрикам і моделям якості інформаційних управляючих систем, стандартам якості інформаційних управляючих систем та їх компонентів. Ознайомити із методологією забезпечення якості QFD та вимірювань в життєвому циклі ІУС. Навести основні моменти контролю та гарантії якості, вимоги якості, що ставляться до програмних продуктів. Розглянути інструменти аналізу якості продукції, обґрунтувати процеси перевірки якості життєвого циклу в ІУС, навести види і методи перевірки якості ІУС.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**:

- ✓ стандарти в області якості ІУС;
- ✓ методологію забезпечення якості QFD;
- ✓ інструменти аналізу якості;
- ✓ види і методи перевірки якості ІУС.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **вміти**:

- ✓ будувати метрики і моделі якості ІУС;
- ✓ застосовувати стандарти при побудові моделей якості та метрик;
- ✓ використовувати методологію QFD для ІУС;
- ✓ здійснювати вимірювання при управлінні проектами;
- ✓ забезпечувати статистичне управління процесом;
- ✓ застосовувати методи інтелектуального аналізу даних.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів загальних та спеціальних компетентностей (ЗК, СК) згідно освітньої програми.

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Здатність бути критичним і самокритичним.

СК01. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.

СК02. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі

СК03. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.

СК04. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття рішень.

СК08. Здатність розробляти і реалізовувати проєкти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проєктом.

СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проектів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.

СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

СК12. Здатність аналізувати, моделювати та проєктувати складні інформаційні системи "розумних міст / громад".

ДСК1. Здатність планувати і виконувати наукові дослідження у сфері комп'ютерних наук.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у студента таких прикладних результатів навчання (РН) згідно освітньої програми:

РН1. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.

РН11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування

РН13. Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

РН14. Тестувати програмне забезпечення.

РН16. Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.

РН17. Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу.

РН19. Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

РН20. Розробляти системи управління консолідованими інформаційними ресурсами та даними різних типів і походження для вирішення складних проблем цифрової трансформації та розвитку «розумних міст / громад».

РН22. Розробляти та викладати спеціалізовані навчальні дисципліни з інформаційних технологій у закладах вищої освіти.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1 Лекційні заняття

№	Тема заняття та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Концепція інженерії якості. Основні поняття в області якості. Інженерія процесів розробки ІУС	2	
2.	Управління проектами. Аспекти визначення якості. Поняття управління проектами у контексті ІУС. Якість у контексті управління проектами. Ключові стандарти та моделі управління якістю в ІТ-проектах. Взаємозв'язок між управлінням якістю та управлінням ризиками.	2	
3.	Моделі якості. Характеристики якості. Побудова метрик і моделей якості.	2	
4.	Метрики якості ІУС. Метрики як основа вимірювання. Класифікація метрик якості.	2	
5.	Стандарти в області якості. Стандарти якості ІУС та їх компонентів. Застосування стандартів при побудові моделей якості та метрик.	2	
6.	Методологія забезпечення якості QFD. Основні ідеї та компоненти моделі QFD. Матриця «Будинок якості». Методологія QFD для ІУС.	2	
7.	Метрики якості програмних проєктів. Оцінювання якості показників керування. Оцінювання показників якості розробки. Використання метрик ПЗ	2	
8.	Метрики коду програмного забезпечення. Кількісні метрики. Метрики складності потоку керування і даних програми. Об'єктно-орієнтовані метрики. Гібридні метрики.	2	
9.	Забезпечення ефективності інформаційних управляючих систем. Завдання та функції ІС. Фактори впливу на ефективність ІС. Особливості ІС з точки зору ефективності	2	
10.	CASE-засоби забезпечення якості програмного забезпечення. Типи Case-засобів. Вплив інструментів CASE на якість технічного обслуговування ПЗ	2	
11.	Витрати на якість ПЗ. Вартість якості. Функції втрат. Технології оцінювання трудовитрат. Особливості формування вартості ПЗ. Основні принципи ціноутворення на ринку ПЗ.	2	
12.	Тестування як засіб перевірки якості ПЗ. Методи тестування. Фази тестування. Класи еквівалентності. Тестовий випадок / Тест кейс. Рівні тестування. Види тестування	2	

13	Забезпечення якості в системах “розумних міст / громад”. Особливості ІУС для “smart city”: багаторівневність, інтеграція даних, безпека. Якість даних як основа управлінських рішень. Моделі управління якістю цифрової інфраструктури.	2	
14	Перспективи розвитку методів забезпечення якості ІУС. Тенденції у світовій практиці QA/QC. Автоматизовані системи контролю якості. Моделі гнучкого управління якістю (Agile Quality Management). Етичні та соціальні аспекти якості в ІТ.	2	
Усього годин		28	

3.2. Лабораторні заняття

№ з/п	Тема заняття	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Оцінювання якості проєкту.	2	
2	Модель якості ПЗ: метрики якості програмного забезпечення; стандартний метод оцінки значень показників якості; керування якістю програмної системи. Моделі оцінки надійності	2	
3	Матриця «Будинок якості»	2	
4	Оцінка складності та стилістики програм за кількома метриками	2	
5	Функціональне тестування компонентів ІУС	2	
6	Моделювання надійності ІУС з використанням імовірнісних моделей	2	
7	Розроблення моделі оцінки якості ІУС для систем “розумного міста”	2	
Усього годин		14	

3.3 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №1	2	
2.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №2, підготовка до лабораторної роботи №1	9	
3.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №3	2	
4.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №4, підготовка до лабораторної роботи №2	6	
5.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №5,	7	

	продовження виконання лабораторної роботи №2		
6.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №6	2	
7.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №7, підготовка до виконання лабораторної роботи №3, підготовка до модульного контролю 1	16	
8.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №8	2	
9.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №9, підготовка до лабораторної роботи №4	6	
10.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №10	2	
11.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №11, продовження виконання лабораторної роботи №4	5	
12.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №12	2	
13.	Опрацювання лекційного матеріалу теми №13, підготовка до виконання лабораторної роботи №5, підготовка до модульного контролю 2	17	
Всього з дисципліни		78	

4. Критерії оцінювання результатів навчання студентів

Кожне лабораторне заняття оцінюється за 5-бальною шкалою.

За матеріалом кожного з двох модулів проводиться електронне тестування у електронному навчальному курсі на сервері дистанційного навчання dl.tntu.edu.ua. Форма підсумкового семестрового контролю — екзамен.

Модуль 1			Модуль 2			Підсумков. контроль Залік	Разом з дисцип ліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота				
Теоретичн. курс (тестування)	Практична робота		Теоретичн. курс (тестування)	Практична робота			
20	20		20	15		1/3	100
№ тем	Вид робіт	бал	№ тем	Вид робіт	бал		
Тема1	Лаб. роб.№1	5	Тема 7	Лаб. роб.№4	5		
			Тема 8				
Тема 2			Тема 9	Лаб. роб.№5			
					Тема 10		
Тема 3	Лаб. роб.№2	5	Тема 11	Лаб. роб.№6	5		
Тема 4			Тема 12				
Тема 5	Лаб. роб. №3	5	Тема 13	Лаб. роб.№7			
Тема 6			Тема 14				

5. Навчально-методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Моделі та методи забезпечення якості інформаційних управляючих систем» для здобувачів освітнього ступеня «магістр» спеціальностей 122 Комп'ютерні науки та 126 - Інформаційні системи та технології / Липак Г.І. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2024.

2. Конспект лекцій з дисципліни «Моделі та методи забезпечення якості ІУС» для студентів спеціальностей 122 Комп'ютерні науки та 126 - Інформаційні системи та технології.

3. Електронний навчальний курс «Моделі та методи забезпечення якості ІУС» (ID: 2581) для здобувачів освітнього ступеня «магістр» спеціальностей 122-Комп'ютерні науки та 126 - Інформаційні системи та технології.

6. Рекомендована література

Базова

1. Табунщик Г.В. Інженерія якості програмного забезпечення: навчальний посібник / Г. В Табунщик, Р. К. Кудерметов, Т. І. Брагіна. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2013. - 180 с.

2. Авраменко А.С., Авраменко В.С., Косенюк Г.В. Тестування програмного забезпечення. Навчальний посібник. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2017. – 284 с.

3. Sommerville I. Software engineering; tenth edition. Harlow: Pearson Education Limited, 2016. 811 p.

4. Табунщик Г. В., Каплієнко Т. І., Петрова О. А. Проектування та моделювання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем. Запоріжжя : Дике Поле, 2016. 250 с.

Допоміжна

5. Haag S., Raja H.K., Sekade L.L. Quality Function Deployment. Usage in Software Development// Comm. of ACM.– 1998. –39. –N1.

6. Meyer B. The role of Object–Oriented Metrics.– Computer, 1998. –№11.– p.23–125.

7. ISO 14598. Information Technology – Software product evolution – Part1: General overview.–1996.

8. Goel A.L. Software reliability models & Assumptions, Limitations and Applicability // IEEE Trans.– N2.–p.1411–1423.

9. B. Duncan. A Guide to the Project Management Body of Knowledge // PMBOK GUIDE. – 2000. – Edition / www.pmi.org/publication/download/2000welcome.html.

7. Інформаційні ресурси

1. <https://dl.tntu.edu.ua> (id:2581)
2. <http://www.apm.org.uk/>
3. <http://www.sei.cmu.edu>
4. <http://www.computer.org/computer/homepage/misc/Brooks/>
5. <http://sites.computer.org/ccse/>
6. <http://www.swebok.org/>
7. <http://www.opengroup.org/architecture/togaf8/index8.htm>

8. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни

№	Зміст внесених змін (доповнень)	Дата і № протоколу засідання кафедри	Примітки