



ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Спеціальність

Е6 Інформаційні системи і технології

Освітньо-професійна
програма

Інформаційні системи та технології

Освітньо-
професійний ступінь

фаховий молодший бакалавр

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Статус навчальної дисципліни	вибіркова
Шифр навчальної дисципліни (за ОПП)	ВК 3
Мова викладання	українська
Семестр(и)	4
Обсяг дисципліни (у кредитах ЄКТС і годинах)	3 кредити ЄКТС / 90 годин
Передумови вивчення дисципліни:	ОК 11. Основи програмування (Python) ОК 12. Алгоритмізація та структури даних ОК 13. Теорія ймовірності та математична статистика ОК 16. Об'єктно-орієнтоване програмування
Анотація навчальної дисципліни:	Дисципліна «Основи інженерії програмного забезпечення» спрямована на формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок розробки якісного програмного забезпечення на основі сучасних методологій. Студенти вивчають життєвий цикл ПЗ, моделі розробки (Waterfall, Agile, Scrum), процеси збору вимог, проєктування архітектури, тестування, забезпечення якості, версіонування коду (Git) та практики CI/CD.
Мета і завдання навчальної дисципліни:	<i>Мета:</i> формування у студентів цілісного уявлення про інженерію програмного забезпечення як дисципліну та практичних навичок використання сучасних методологій, інструментів та стандартів розробки якісного програмного забезпечення. <i>Завдання:</i> ознайомлення з історією та принципами інженерії ПЗ; вивчення моделей життєвого циклу ПЗ (Waterfall, V-model, Agile, Scrum, Kanban); формування навичок збору, аналізу та специфікації вимог; опанування принципів проєктування архітектури ПЗ; вивчення методів тестування та забезпечення якості (ISO/IEC 25010); практичне використання Git та CI/CD-інструментів (GitHub Actions); вивчення стандартів галузі та документування проєктів.
Мета орієнтована на формування у студентів таких компетентностей	ЗК5. Знання та розуміння предметної області і професійної діяльності. ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. СК2. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання в галузі інформаційних систем та технологій, усвідомлювати важливість навчання протягом усього життя. СК4. Здатність аналізувати бізнес-рішення та оцінювати нові технологічні чинники на всіх етапах життєвого циклу інформаційних систем. СК6. Здатність дотримуватися стандартів в галузі інформаційних систем та технологій. СК10. Здатність брати участь у проєктуванні, розробці, налагодженні та удосконаленні компонентів інформаційних

	систем. СК11. Здатність застосовувати інформаційні технології в процесі використання системи менеджменту якості. СК13. Здатність брати участь в управлінні якістю продуктів і сервісів інформаційних систем та технологій впродовж їх життєвого циклу.
Результати навчання	РН2. Накопичувати, систематизувати та узагальнювати інформацію про підходи й методики роботи в галузі інформаційних систем та технологій. РН4. Знати способи ідентифікації, формулювання та класифікації вимог до інформаційних систем та технологій і застосовувати їх під час прийняття бізнес-рішень та в процесі аналізу отриманого технічного завдання. РН6. Знати основні стандарти в галузі інформаційних систем та технологій і дотримуватися їх. РН10. Розробляти та супроводжувати окремі компоненти інформаційних систем. РН11. Застосовувати інструменти і технології впровадження, налаштування та експлуатації систем менеджменту якості. РН13. Знати та застосовувати методи управління якістю продуктів і сервісів інформаційних систем та технологій впродовж їх життєвого циклу. РН14. Застосовувати правила оформлення проєктної документації щодо інформаційних систем та технологій.

2 ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форма організації освітнього процесу	Кількість кредитів	Загальна кількість годин	Семестр вивчення	Обсяги за видами навчальних занять			Самостійна робота (год)	Вид індивідуального завдання	Форма підсумкового контролю (іспит/залік)
				Лекції (год)	Практичні, семінарські (год)	Лабораторні (год)			
Денна форма навчання	3	90	4	14	28		48	Доповіді, практичні, ситуаційні завдання	залік
Заочна форма навчання	3	90	4	4	2		84	Контрольна робота	залік

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. ОСНОВИ ІНЖЕНЕРІЇ ПЗ ТА ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ

Тема 1. Сутність інженерії програмного забезпечення.

Поняття інженерії ПЗ. Історія розвитку галузі. Класична криза програмного забезпечення. Принципи інженерії ПЗ: абстракція, модульність, інкапсуляція, повторне використання. Ролі у команді розробки: РМ, аналітик, архітектор, розробник, QA, DevOps.

Тема 2. Життєвий цикл ПЗ та моделі розробки.

Етапи життєвого циклу ПЗ: вимоги, аналіз, проєктування, реалізація, тестування, впровадження, супровід. Каскадна модель (Waterfall). V-model. Спіральна модель. Iterative/Incremental. Порівняльна характеристика моделей.

Тема 3. Збір та аналіз вимог до ПЗ.

Класифікація вимог: функціональні, нефункціональні (продуктивність, безпека, надійність). Методи збору вимог: інтерв'ю, спостереження, аналіз документів, прототипування. Специфікація вимог (SRS). User Stories та Use Cases. Управління змінами вимог.

Тема 4. Проєктування архітектури ПЗ.

Архітектурні стилі: монолітна, клієнт-сервер, шарова, мікросервісна, event-driven. Design patterns (GoF): Singleton, Factory, Observer, MVC. UML-діаграми: класів, послідовності, діяльності. SOLID-принципи. Database schema design.

Тема 5. Стандарти галузі (ISO/IEC, IEEE).

Огляд ключових стандартів: ISO/IEC 12207 (життєвий цикл ПЗ), ISO/IEC 25010 (якість), ISO/IEC 27001 (інформаційна безпека). IEEE стандарти. CMMI. Регулювання у IT-галузі України.

Змістовий модуль 2. РОЗРОБКА, ТЕСТУВАННЯ ТА ПІДТРИМКА ПЗ

Тема 6. Сучасні методології розробки: Agile, Scrum, Kanban.

Agile Manifesto: цінності та 12 принципів. Scrum framework: ролі (Product Owner, Scrum Master, Team), артефакти (Product Backlog, Sprint Backlog, Increment), події (Sprint, Daily, Review, Retrospective). Kanban: візуалізація потоку. XP-практики (pair programming, TDD).

Тема 7. Тестування програмного забезпечення.

Рівні тестування: модульне, інтеграційне, системне, приймальне. Види: функціональне, регресійне, навантажувальне, безпеки, юзабіліті. TDD (Test-Driven Development). BDD. Інструменти: pytest, JUnit, Selenium, Postman.

Тема 8. Управління якістю ПЗ. ISO/IEC 25010.

Модель якості ПЗ за ISO/IEC 25010:2023: functional suitability, performance efficiency, compatibility, usability, reliability, security, maintainability, portability. Метрики якості коду. Code review. Статичний аналіз коду (SonarQube, ESLint).

Тема 9. Версіонування коду та CI/CD.

Git як система контролю версій. Базові команди: clone, commit, push, pull, branch, merge, rebase. Workflow-моделі: Gitflow, GitHub Flow, Trunk-based. GitHub Actions: автоматизація build, test, deploy. CI/CD pipeline. DevOps-практики.

Тема 10. Технічна документація та супровід ПЗ.

Види технічної документації: технічне завдання (ТЗ), архітектурна документація, API-документація (Swagger/OpenAPI), користувацька документація, runbooks. Інструменти: Markdown, AsciiDoc, MkDocs. Документація як код. Підтримка та супровід ПЗ. Управління технічним боргом.

3.2 Тематика лекцій

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах	
		Денна форма	Заочна форма
1	Сутність інженерії програмного забезпечення	1	
2	Життєвий цикл ПЗ та моделі розробки	1	1
3	Збір та аналіз вимог до ПЗ	1	
4	Проектування архітектури ПЗ	2	1
5	Стандарти галузі (ISO/IEC, IEEE)	2	
6	Сучасні методології розробки: Agile, Scrum, Kanban	2	
7	Тестування програмного забезпечення	1	1
8	Управління якістю ПЗ. ISO/IEC 25010	2	1
9	Версіонування коду та CI/CD	1	
10	Технічна документація та супровід ПЗ	1	
Усього годин		14	4

3.3 Тематика практичних занять

№ з/п	Назва теми заняття	Обсяг у годинах	
		Денна форма	Заочна форма
1	Сутність інженерії програмного забезпечення	2	
2	Життєвий цикл ПЗ та моделі розробки	2	
3	Збір та аналіз вимог до ПЗ	4	
4	Проектування архітектури ПЗ	4	
5	Стандарти галузі (ISO/IEC, IEEE)	2	
6	Сучасні методології розробки: Agile, Scrum, Kanban	2	1
7	Тестування програмного забезпечення	4	1
8	Управління якістю ПЗ. ISO/IEC 25010	4	
9	Версіонування коду та CI/CD	2	
10	Технічна документація та супровід ПЗ	2	
Усього годин		28	2

3.4 Самостійна робота студента (СРС)

№ з/п	Тема СРС	Обсяг у годинах	
		Денна форма	Заочна форма
1	1. Сутність інженерії програмного забезпечення	4	8
2	Життєвий цикл ПЗ та моделі розробки	5	8
3	Збір та аналіз вимог до ПЗ	5	9
4	Проектування архітектури ПЗ	5	9
5	Стандарти галузі (ISO/IEC, IEEE)	4	8
6	Сучасні методології розробки: Agile, Scrum, Kanban	5	8
7	Тестування програмного забезпечення	5	8
8	Управління якістю ПЗ. ISO/IEC 25010	5	9
9	Версіонування коду та CI/CD	5	9
10	Технічна документація та супровід ПЗ	5	8

3.5 Індивідуальні завдання

3.5.1 Індивідуальні завдання для студентів денної форми навчання:

1. Тематика доповідей та презентацій:

1. Життєвий цикл команди.
2. Інформаційні технології в команді.
3. Командний стиль керівництва.
4. Проблемні люди в команді.
5. Що роблять лідери, щоб люди йшли за ними?
6. Якості ефективного члена команди.
7. Стратегії створення довіри в команді.
8. Етапи створення команди.
9. Мистецтво створення команди.
10. Формування спільного бачення в команді.
11. Команда мрії.
12. Практичні кроки персонального росту.
13. Ефективні навички спілкування.
14. Якості лідера.
15. Функції команди.
16. Мотивація команди.
17. Формування організаційної культури в організації.
18. Структура організаційної культури.
19. Проблеми соціально-психологічної адаптації команди.
20. Характеристика групових процесів.
21. Типи груп в організації.
22. Ефект групи.
23. Міфи про команди.
24. «Ядовита» атмосфера в команді.
25. Організація спільної роботи в команді.

2. Ситуаційні завдання:

1. Ситуаційне завдання: Роль лідера в маркетинговій команді

Опишіть ситуацію, коли в маркетинговому агентстві виник конфлікт між креативним відділом і аналітиками щодо концепції рекламної кампанії.

Завдання:

- Запропонуйте дії лідера команди для вирішення конфлікту.
- Обґрунтуйте свій вибір стилю лідерства.
- Визначте, які soft skills допоможуть підтримати продуктивність команди.

2. Аналітичне завдання: Побудова ефективної маркетингової команди

Складіть структуру команди для запуску нового продукту (наприклад, еко-бренд напоїв).

Завдання:

- Визначте ключові ролі та функції (маркетолог, аналітик, дизайнер, SMM-спеціаліст тощо).
- Опишіть, які якості мають бути в кожного члена команди.
- Розробіть короткий план адаптації нових працівників у команду.

3. Кейс: Дистанційна маркетингова команда

Компанія перейшла на віддалений формат. Через місяць продуктивність команди знизилася.

Завдання:

- Запропонуйте заходи з мотивації та підтримки командної взаємодії в онлайн-середовищі.
- Обґрунтуйте інструменти командного менеджменту, які доцільно використати (наприклад, Scrum, Trello, регулярні Zoom-стендапи).

4. Креативне завдання: Командна цінність у бренд-комунікації

Уявіть, що ви працюєте в команді, яка розробляє маркетингову кампанію для бренду, що просуває цінності співпраці та довіри.

Завдання:

- Розробіть слоган кампанії та опишіть її ключове повідомлення.
- Поясніть, як принципи командної роботи можуть бути інтегровані в бренд-стратегію.

5. Практичне завдання: Визначення командних ролей (за Белбінім)

Проведіть самодіагностику своєї командної ролі за методикою Мередіта Белбіна.

Завдання:

- Опишіть свою домінуючу роль у команді.
- Наведіть приклади, як ця роль проявляється в групових проєктах.
- Оцініть, із якими типами командних ролей вам працювати найпростіше і найважче.

6. Ситуаційне завдання: Управління конфліктами

У маркетинговій команді один із членів ігнорує дедлайни, що викликає роздратування інших.

Завдання:

- Запропонуйте алгоритм вирішення конфлікту.
- Визначте можливі управлінські помилки у цій ситуації.
- Порекомендуйте превентивні заходи для уникнення подібного в майбутньому.

7. Завдання-дослідження: Мотивація в команді маркетингологів

Проведіть онлайн-опитування серед знайомих студентів або молодих фахівців з маркетингу.

Завдання:

- З'ясуйте, що їх мотивує працювати в команді.
- Побудуйте просту інфографіку або таблицю результатів.
- Проаналізуйте: які мотиватори є найважливішими і як це впливає на командну ефективність.

8. Сценарне завдання: Успішна та провальна команди

Порівняйте два приклади команд (можна реальні або вигадані): одну успішну маркетингову команду, іншу – з низькою ефективністю.

Завдання:

- Охарактеризуйте, які чинники вплинули на успіх або провал.
- Розробіть рекомендації для покращення командної динаміки в обох випадках.

3.5.2 Індивідуальні завдання для студентів заочної форми навчання:

Студенти заочної форми навчання виконують такі види робіт для успішного засвоєння курсу:

- 1) Самостійно опрацьовують конспект з курсу, матеріали базового підручника та основної літератури з навчальної дисципліни.
- 2) Виконують контрольну роботу з курсу.
- 3) Проходять тестування.

Питання до контрольної роботи вибираються по одному з двох десятків за останньою цифрою порядкового номера у списку групи (наприклад, 1, 11).

Завдання для виконання контрольної роботи:

1. Команда як форма ефективної взаємодії між співробітниками компанії.
2. Мотивація команди.
3. Проблемні люди в команді.
4. Формування управлінських команд: рольовий підхід.
5. Формування управлінських команд: типологічний підхід.
6. Технологія створення команди.
7. Моніторинг ефективності команди.
8. Роль команди у формуванні корпоративної культури.
9. Побудова структури ефективної команди.
10. Формування командного духу та корпоративні цінності.
11. Групові процеси в організації.
12. Важкі ситуації в команді.
13. Вплив організаційної культури на роботу команди.
14. Винагорода і визнання в команді.
15. Сучасні підходи до створення команд.
16. Схема формування команд в організації.
17. Роль лідера в створенні команди.
18. Командний консалтинг.
19. Причини розпаду команди.
20. Управління конфліктами в команді.

Контрольна робота має бути надрукованою на комп'ютері.

3.6 Форми поточного, проміжного та підсумкового контролю

Контрольні заходи з перевірки успішності засвоєння навчального матеріалу з дисципліни включають: поточний контроль, виконання ІЗ, проміжний контроль.

Поточний контроль:	– підготовка доповідей з тематики практичних занять; – усне опитування або письмовий експрес-контроль на практичних заняттях; – тестування, в тому числі електронне; – перевірка виконання самостійної роботи та індивідуальних завдань; – презентація і захист підготовлених рефератів.
Проміжний контроль	усне й письмове опитування за матеріалами тем змістових модулів курсу
Підсумковий контроль:	семестровий залік

3.7 Методика навчання

Лекції (проблемні лекції, лекції-демонстрації з використанням мультимедійного обладнання).

Практичні заняття (публічне обговорення питань тем курсу, навчальні дискусії, виконання практичних завдань, що стосуються вирішення проблем).

Самостійне навчання: виконання завдань самостійної роботи (СРС); індивідуальні завдання (ІЗ): контрольна робота.

4 КРИТЕРІЇ ТА ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Кожний вид поточної навчальної роботи студента оцінюються за 5-бальною шкалою.

Критерії оцінювання роботи студентів на практичних заняттях, виконання завдань СРС:

Оцінка	Критерії оцінювання початкових досягнень
5 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки
4 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки
3 бали	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули. Не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки
2 бали	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом у достатньому обсязі, проте фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань
1 бал	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді
0 балів	Оцінюється робота студента, який не володіє початковим матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань

Критерії оцінювання виконання ІЗ для дисциплін, вивчення яких завершується заліком:

оцінка	Критерії оцінювання
10 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних

оцінка	Критерії оцінювання
	думок, здійснює аналіз та робить висновки. Може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань.
8-9 балів	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки. За зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання.
7 балів	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки. Планує та виконує частину завдання за допомогою викладача.
6 балів	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом у достатньому обсязі, проте фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань. Виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача.
5 балів	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді. Виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача.
< 5 балів	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

Згідно з діючою в університеті системою комплексної діагностики знань студентів, з метою стимулювання планомірної та систематичної навчальної роботи, оцінка знань студентів здійснюється за 100-бальною системою.

Підсумкова оцінка (залік) виставляється на підставі суми накопичених балів студентом, отриманих у ході поточного контролю, виконання індивідуального завдання.

Схема розподілу балів:

70 балів (поточний контроль)	30 балів (контроль виконання індивідуального завдання)
---------------------------------	---

Мінімальний пороговий рівень з кожного виду контролю:

45 балів (поточний контроль)	15 балів (контроль виконання індивідуального завдання)
---------------------------------	---

Підсумкова семестрова оцінка за 100-бальною шкалою переводиться у національну шкалу відповідно до таблиці:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Шкала ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи)	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C	задовільно	
64-73	D		
60-63	E	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX		
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

5 ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з вивчення навчальної дисципліни «Основи інженерії програмного забезпечення» є:

- тести;
- контрольна робота;
- усні, письмові відповіді при проведенні контрольних заходів (рубіжний контроль);
- доповіді і виступи на практичних заняттях;
- усні відповіді під час проведення опитування на заняттях;
- звіти з виконання завдань СРС;
- звіти з виконання практичних завдань;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень.

6 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ, ПРОГРАМНЕ І МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Електронні ресурси: конспект лекцій, електронна бібліотека навчальної літератури, презентації окремих тем, банк тестів, методичні вказівки до вивчення дисципліни для студентів.

7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Цибульник С.О., Барандич К.С. Технології розроблення програмного забезпечення. Частина 1. Життєвий цикл програмного забезпечення: підручник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 270 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/50515>
2. Марченко О.І., Солдатова М.О. Вступ до розробки програмного забезпечення. Практикум: навч. посіб. для здобувачів спец. 126 «Інформаційні системи та технології». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 100 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/65577>

3. Трофименко О.Г., Дика А.І. Тестування та забезпечення якості програмних систем: навч. посіб. для здобувачів вищої освіти галузі знань 12 «Інформаційні технології». Одеса: Фенікс, 2024. 195 с. ISBN 978-617-8395-88-9. DOI: 10.32837/11300.27717. URL: <https://hdl.handle.net/11300/27717>
4. Бородкіна І.Л., Бородкін Г.О. Інженерія програмного забезпечення: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2018. 204 с. URL: <https://www.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2022/10/%D0%86%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D1%96%D1%8F-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F.pdf>
5. Sommerville I. Software Engineering. 10th Global ed. Pearson Education, 2021. ISBN 978-0137503148. URL: <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/software-engineering/P2000000003258/9780137503148>
6. Pressman R.S., Maxim B.R. Software Engineering: A Practitioner's Approach. 9th ed. McGraw-Hill Education, 2020 (чинне видання, класичний підручник галузі). ISBN 978-1259872976. URL: <https://www.mheducation.com/highered/product/software-engineering-a-practitioners-approach-pressman.html>
7. Schwaber K., Sutherland J. The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum. Scrum.org, 2020 (поточна актуальна версія). URL: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf>
8. Beck K. et al. Manifesto for Agile Software Development & 12 Principles. 2001 (фундаментальне першоджерело). URL: <https://agilemanifesto.org/principles.html>
9. Chacon S., Straub B. Pro Git. 2nd ed. Apress, 2014 (онлайн-версія регулярно оновлюється). URL: <https://git-scm.com/book/uk/v2>
10. GitHub Docs. Building and testing with GitHub Actions — CI/CD documentation. 2024-2026. URL: <https://docs.github.com/en/actions>
11. International Organization for Standardization. ISO/IEC 25010:2023 Systems and software engineering — SQuaRE — Product quality model. Geneva: ISO, 2023. URL: <https://www.iso.org/standard/78176.html> (дзеркало: <https://webstore.ansi.org/standards/iso/isoiec250102023>)