МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проєктами
Кафедра програмного забезпечення автоматизованих систем

Код РПНД

ЗАТВЕРДЖЕНО
Проректор з науково-педагогічної роботи
_____ Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ПРОЄКТНИЙ ПРАКТИКУМ

Project practicum

рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

тип дисципліни: вибіркова

мова(и) викладання: українська

Миколаїв – 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Проєктний практикум». Дисципліна «Проєктний практикум» є вибірковою дисципліною.

1 лютого 2024 року – 17 с.

Розробник: Макарова Л.М., к.т.н., доцент, доцент кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем.

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Проєктний практикум» розглянуто на засіданні кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем.
Протокол №8 від «20» лютого 2024 р.
Завідувач кафедри _____ Приходько С.Б.

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Проєктний практикум» розглянуто Навчально-методичною комісією Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та управління проєктами.
Протокол №7 від «21» лютого 2024 р.
Голова _____ Фаріонова Т.А.

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Проєктний практикум» погоджено з навчальним відділом.

Начальник відділу _____ Лабарткава А.В.

Робоча програма навчальної дисципліни «Проєктний практикум» затверджена Навчально-методичною радою НУК.
Протокол №2 від «27» березня 2024 р.
Голова НМР НУК _____ Слободян С.О.

© НУК, 2024

ЗМІСТ

Вступ 4
1. Опис навчальної дисципліни 5
2. Мета та завдання навчальної дисципліни 6
3. Передумови для вивчення дисципліни 6
4. Очікувані результати навчання 6
5. Програма навчальної дисципліни 7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування 10
7. Форми поточного та підсумкового контролю 11
8. Критерії оцінювання результатів навчання 14
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна 14
10. Рекомендовані джерела інформації 15

ВСТУП

Анотація

Дисципліна «Проєктний практикум» спрямована на поглиблення теоретичних знань, здобутих раніше, та набуття практичних навичок професійної діяльності, пов’язаної з розробкою програмного забезпечення, що передбачає розв’язання практичної задачі інженерії програмного забезпечення, яка характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Курс зорієнтований на набуття студентами розуміння про методи і засоби створення програмного проєкту на всіх етапах життєвого циклу та їх взаємозв`язок, можливості їх практичного застосування в проектуванні програмного забезпечення.

Набуті в процесі вивчення курсу компетентності майбутні фахівці зможуть застосовувати як при подальшому навчанні, так і після отримання вищої освіти у своїй професійній діяльності.

Ключові слова: проєкт програмного забезпечення, розробка програмного забезпечення, об`єктно-орієнтована методологія, структурна методологія, шаблони проектування, життєвий цикл програмного забезпечення, Guide to the Software Engineering Body of Knowledge.

Abstract

The discipline «Project practicum» is aimed at deepening theoretical knowledge gained earlier and acquiring practical skills of professional activities related to software development, which involves solving the practical problem of software engineering, which is characterized by complexity and uncertainty of conditions.

The course is aimed at gaining students' understanding of the methods and means of creating a software project at all stages of the life cycle and their relationship, the possibility of their practical application in software design.

Acquired in the process of studying the course of competence, future specialists will be able to apply both in further education and after receiving higher education in their professional activities.

Keywords: software project, software development, object-oriented methodology, structural methodology, design patterns, software lifecycle, Guide to the Software Engineering Body of Knowledge.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 5</td><td rowspan="3"></td><td colspan="2">Вибіркова дисципліна</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 2</td><td>3-й</td><td>3-й</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Електронний адрес РПНД на сайті Університету</td><td rowspan="8"></td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>5-й</td><td>5-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекцій</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Індивідуальне науково-дослідне завдання не передбачено</td><td>30 год.</td><td>6 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 150</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>6 год</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 4
самостійної роботи студента – 6</td><td rowspan="5">Освітній рівень:
перший (бакалаврський)</td><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>90 год.</td><td>134 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання: -</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: залік</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю: комбінована</td></tr>
</table>

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни: набуття студентами практичних навичок створення програмного проєкту на всіх етапах життєвого циклу програмного продукту, аналізу та документування високорівневих вимог до програмного продукту, проектування програмного забезпечення з використанням об`єктно-орієнтованої та структурної методологій, а також використання шаблонів проектування.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен вміти:

– застосовувати отримані знання у практичних ситуаціях;

– застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв’язання завдань інженерії програмного забезпечення;

– обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є: основи програмування, основи програмної інженерії, об`єктно-орієнтоване програмування, бази даних.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

– уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення;

– уміння застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення;

– уміння мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв’язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Етапи створення програмного проєкту

Тема 1. Вступ. Поняття про етапи створення програмного проєкту. [1], стор. 14-26.

Тема 2. Опис і аналіз практичної задачі інженерії програмного забезпечення. [1], стор. 65-73, 80-89, 220-228.

Тема 3. Документування образу та меж програмного проекту. [1], стор. 74-78.

Тема 4. Розробка ескізного проєкту програмного забезпечення з використанням об`єктно-орієнтованої методології. [1], стор. 90-95, 105-110, 184-188.

Тема 5. Розробка ескізного проєкту програмного забезпечення з використанням структурної методології. [1], стор. 99-104, 184-188.

Тема 6. Розробка технічного проєкту програмного забезпечення з використанням об`єктно-орієнтованої методології. [1], стор. 105-110.

Тема 7. Розробка технічного проєкту програмного забезпечення з використанням структурної методології. [1], стор. 99-104.

Тема 8. Розробка робочого проєкту програмного забезпечення. [1], стор. 159-168.

Змістовий модуль 2. Використання шаблонів проектування при створенні програмного проєкту

Тема 9. Використання шаблонів проектування GRASP для розробки проєкту програмного забезпечення. [2].

Тема 10. Використання шаблонів проектування GoF для розробки проєкту програмного забезпечення. [3].

Тема 11. SWEBOK: Керівництво зі своду знань з інженерії програмного забезпечення. [1], стор. 27-47, [4].

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р		лек	пр	лаб	с.р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Етапи створення програмного проєкту										
Тема 1. Вступ. Поняття про етапи створення програмного проєкту.	11	2	-	-	9	11	-	-	-	11
Тема 2. Опис і аналіз практичної задачі інженерії програмного забезпечення.	15	2	-	4	9	15	1	-	1	13
Тема 3. Документування образу та меж програмного проекту.	15	2	-	4	9	15	1	-	1	13
Тема 4. Розробка ескізного проєкту програмного забезпечення з використанням об`єктно-орієнтованої методології.	16	4	-	4	8	16	1	-	1	14
Тема 5. Розробка ескізного проєкту програмного забезпечення з використанням структурної методології.	16	4	-	4	8	16	-	-	-	16
Тема 6. Розробка технічного проєкту програмного забезпечення з використанням об`єктно-орієнтованої методології.	16	4	-	4	8	16	1	-	1	14
Тема 7. Розробка технічного проєкту програмного забезпечення з використанням структурної методології.	16	4	-	4	8	16	-	-	-	16
Тема 8. Розробка робочого проєкту програмного забезпечення.	15	2	-	4	9	15	1	-	1	13
Разом за змістовим модулем 1	**120**	**24**	**-**	**28**	**68**	**120**	**5**	**-**	**5**	**110**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 2. Використання шаблонів проектування при створенні програмного проєкту										
Тема 9. Використання шаблонів проектування GRASP для розробки проєкту програмного забезпечення.	10	2	-	-	8	10	1	-	-	9
Тема 10. Використання шаблонів проектування GoF для розробки проєкту програмного забезпечення.	10	2	-	2	6	10	-	-	1	9
Тема 11. SWEBOK: Керівництво зі своду знань з інженерії програмного забезпечення.	10	2	-	-	8	10	-	-	-	10
Разом за змістовим модулем 2	**30**	**6**	**-**	**2**	**22**	**30**	**1**	**-**	**1**	**28**
Усього годин	**150**	**30**	**-**	**30**	**90**	**150**	**6**	**-**	**6**	**138**

Теми лабораторних занять

№ з/п	Теми лабораторних занять	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Початковий аналіз вимог до проєкту програмного забезпечення	4	1
2	Специфікація та документування вимог	4	1
3	Розробка ескізного проєкту програмного забезпечення з використанням об`єктно-орієнтованої методології.	4	1
4	Розробка ескізного проєкту програмного забезпечення з використанням структурної методології.	4	-
5	Розробка технічного проєкту програмного забезпечення з використанням об`єктно-орієнтованої методології.	4	1
6	Розробка технічного проєкту програмного забезпечення з використанням структурної методології.	4	-
7	Розробка робочого проєкту програмного забезпечення.	4	1
8	Використання шаблонів проектування для розробки проєкту програмного забезпечення.	2	1
	Разом	**30**	**6**

Самостійна робота

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекцій	15	10
2	Підготовка до лабораторних робіт	15	10
3	Самостійне вивчення тем курсу	45	88
4	Підготовка контрольної роботи	-	15
5	Підготовка до заліку	15	15
	Разом	**90**	**138**

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Набуття здобувачами елементів компетенцій забезпечується через засвоєння навчального матеріалу у вигляді лекційних, лабораторних занять, самостійної роботи студентів та контрольних тестових робіт програмованого типу.

Основними методами навчання з дисципліни є:

1. Пояснювально-ілюстративний метод, за допомогою повідомлення та засвоєння інформації на лекційних та лабораторних заняттях словесними та наочними засобами.

2. Проблемний метод, коли на лабораторних заняттях утворюються пошукові ситуації, розвивається активність, самостійність, творчі здібності здобувачів освіти.

Як наочний матеріал на лекціях застосовуються мультимедійні слайди та лекційні демонстрації.

Для зручної та ефективної організації навчального процесу, зроблено ClassRoom з навчальної дисципліни, де розташовані завдання до лабораторних робіт та супроводжувальні матеріали. Доступ до класу надається на першому лабораторному занятті за університетською електронною поштою.

З метою роз’яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення

якості виконання лабораторних завдань проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

При проведенні занять у дистанційному або змішаному режимах використовуються Google ClassRoom та Google Meet або ZOOM.

Засобами діагностики результатів навчання та методами їх демонстрування є:

– виконання завдань лабораторних робіт;

– оформлення звітів лабораторних робіт;

– захист лабораторних робіт;

– складання підсумкового контролю (заліку).

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю та оцінки підсумкового контролю.

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи та набутих практичних навичок під час виконання завдань лабораторних робіт. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (виконані лабораторні роботи, розв`язані додаткові завдання та інше). У проміжних оцінках студент може набрати максимально 90 балів.

Питома вага підсумкового контролю (заліку) в загальній системі оцінок – 10 балів. Право здавати залік дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше 50 балів.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок,

передбачених чинним законодавством.

Форма контролю комбінована:

– письмова (оформлення звітів лабораторних робіт, письмові відповіді на контрольні питання виконання завдань);

– усна (відповіді на контрольні питання до лабораторних робіт).

Виходячи з того, що головною метою курсу є формування практичних навичок, вирішальним фактором підсумкового оцінювання є якість виконання лабораторних робіт.

Критерії оцінювання лабораторної роботи

Бал	Критерії оцінювання
10	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
8-9	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
5-7	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
3-4	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1-2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася

Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 80 балів (8 лабораторних робіт по 10 балів).

Критерії оцінювання поточного модульного контролю у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 10 балів.

Критерії оцінювання контрольної роботи (заочна форма)

Контрольна робота складається з теоретичного питання та практичного завдання (задачі). За кожне питання здобувач отримує максимально 5 балів.

Бал	Теоретичне питання	Практичне завдання (задача)
5	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв’язки, містить аргументовані висновки.	Практичне завдання виконано правильно, без зауважень
4	Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу.	Практичне завдання виконано повністю, але містить несуттєві недоліки (висновки, оформлення тощо)
3	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована.	Практичне завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці
1-2	Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована.	Практичне завдання виконано частково та містить суттєві помилки розрахункового та методичного характеру
0	Здобувач не дає відповіді.	Практичне завдання не виконано

Критерії оцінювання підсумкового контролю (заліку)

Завдання складається з теоретичного питання та практичного завдання (задачі). За кожне питання здобувач отримує максимально 5 балів.

Бал	Теоретичне питання	Практичне завдання (задача)
5	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв’язки, містить аргументовані висновки.	Практичне завдання виконано правильно, без зауважень
4	Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу.	Практичне завдання виконано повністю, але містить несуттєві недоліки (висновки, оформлення тощо)
3	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована.	Практичне завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці
1-2	Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована, використовується невірна термінологія	Практичне завдання виконано частково та містить суттєві помилки розрахункового та методичного характеру
0	Здобувач не дає відповіді.	Практичне завдання не виконано

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Елемент програми		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
ЗМ1	Т2	Лабораторна робота №1	10	Лабораторна робота №1	10
	Т3	Лабораторна робота №2	10	Лабораторна робота №2	10
	Т4	Лабораторна робота №3	10	Лабораторна робота №3	10
	Т5	Лабораторна робота №4	10	Лабораторна робота №4	10
	Т6	Лабораторна робота №5	10	Лабораторна робота №5	10
	Т7	Лабораторна робота №6	10	Лабораторна робота №6	10
	Т8	Лабораторна робота №7	10	Лабораторна робота №7	10
	ПМК	Тест	10		
ЗМ2	Т10	Лабораторна робота №8	10	Лабораторна робота №8	10
	КР			Контрольна робота	10
Підсумковий контроль		Залік	10	Залік	10

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Навчальний процес потребує використання:

– мультимедіа, відео- і звуковідтворювальної, проєкційної апаратури (проектори, екрани, смартдошки тощо);

– комп’ютерів, комп’ютерних систем та мереж;

– програмного забезпечення (для підтримки дистанційного навчання та ін.);

– власних мобільних пристроїв (смартфони, планшети. ноутбуки, тощо);

– бібліотечні фонди (підручники і навчальні посібники, методичні рекомендації, наукова література тощо).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Лавріщева К.М. Програмна інженерія. К: «Академперіодика», 2008. 319 с. ISBN 978–966–02–5052–9

2. Larman Craig. Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development, Third Edition. Addison Wesley Professional, 2004. 736 p.

3. Gamma Erich, Helm Richard, Johnson Ralph, Vlissides John. Design Patterns. Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley Professional, 1995. 396 p.

4. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. SWEBOK Version 3.0. Editors: Pierre Bourque, Richard E. (Dick) Fairley. A Project of the IEEE Computer Society. 2014. 335 p.

Допоміжна література

1. Пасєка М.С. Конспект лекцій з дисципліни «Проектний практикум». Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2016. 90 с.

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

3. Петрик М.Р., Петрик О.Ю. Моделювання програмного забезпечення: науково методичний посібник. Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2015. 200 с.

4. Говорущенко Т.О. Математичний апарат підтримки вибору технології проектування та середовища програмування для програмного забезпечення. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки.* 2014. № 2. С. 193-200.

5. Sommerville I. Software Engineering. 9th ed. Addison-Wesley, 2011. 773 p.

6. Bass L., Clements P., Kazman R. Software Architecture in Practice. 2nd ed. Addison-Wesley, 2003.

7. Budgen D. Software Design. Addison-Wesley, 2003.

8. Bosch J. Software Architecture: The Next Step. *Proc. European Workshop Software Architecture, LNCS 3047.* Springer, 2004.

9. Bryant A. Metaphor, Myth and Mimicry: The Bases of Software Engineering. *Ann. Software Eng.* 2000. Vol. 10.

10. Lewerentz C., Rust H. Are Software Engineers True Engineers? *Ann. Software Eng.* 2000. Vol. 10.

11. Systems and software engineering – Software Life Cycle Processes. ISO 12207:2008. [Чинний від 2008-02-01] – II, 122 с. (Міжнародний стандарт).

12. IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. IEEE Std 610.12-1990. (Галузевий стандарт).

Інформаційні ресурси

1. SWEBOK Evolution. URL: https://www.computer.org/volunteering/boards-and-committees/professional-educational-activities/software-engineering-committee/swebok-evolution (дата звернення: 17.01.2024).

2. SWEBOK Guide V4 Book Draft. URL: https://waseda.box.com/v/SWEBOK4-book (дата звернення: 17.01.2024).

3. SWEBOK v3. URL: https://www.maxzosim.com/swebok-v3/ (дата звернення: 17.01.2024).

4. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. SWEBOK Version 3.0. URL: https://www.computer.org/education/bodies-of-knowledge/software-engineering (дата звернення: 17.01.2024).

5. SWEBOK Guide 2004. URL: https://www.academia.edu/4222401/SWEBOK_Guide_2004 (дата звернення: 17.01.2024).

6. Guide to Software Engineering Base of Knowledge (SWEBOK): Пер. з англ.

С.Орлик. URL: http://sorlik.blogspot.com/search/label/SWEBOK (дата звернення: 17.01.2024).

7. Патерни – шаблони проектування. URL: http://www.znannya.org/?view=patterns (дата звернення: 17.01.2024).

8. Про патерни проектування. URL: https://foxminded.ua/paterny-proektuvannia/ (дата звернення: 17.01.2024).

9. What is SEMAT? URL: https://semat.org/en/what-is-semat-.html (дата звернення: 17.01.2024).

10. Essence – Kernel and Language for Software Engineering Methods. Version 1.2. URL: https://www.omg.org/spec/Essence/1.2/PDF (дата звернення: 17.01.2024).

11. Introduction to the Microsoft Solutions Framework. URL: http://technet.microsoft.com/en-us/library/bb497060.aspx (дата звернення: 17.01.2024).

12. Manifesto for Agile Software Development. URL: http://agilemanifesto.org (дата звернення: 17.01.2024).

13. Швабер К., Сазерленд Д. Посібник зі Скраму. URL: https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Ukrainian.pdf (дата звернення: 17.01.2024).

14. The 2020 Scrum Guide™. URL: https://scrumguides.org/scrum-guide.html (дата звернення: 17.01.2024).

Розробник:
доцент кафедри програмного забезпечення
автоматизованих систем, к.т.н., доцент Макарова Л.М.