

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

Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Алексеев М.О. 

«___» _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«МОДИФІКАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ»

Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення
Освітній рівень.....	другий (магістерський)
Статус.....	нормативна
Загальний обсяг	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Термін викладання	2-й семестр
Мова викладання	українська

Викладач: д.т.н., проф. каф. ПЗКС Михайло БЕРДНИК

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

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

Дніпро
НТУ «ДП»
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Модифікація та тестування програмного забезпечення» для магістрів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» / Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», каф. ПЗКС. – Д. : НТУ «ДП», 2022. – 14 с.

Розробник: д.т.н., проф. каф. ПЗКС Михайло БЕРДНИК

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.

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	8
6.1 Шкали	8
6.2 Засоби та процедури.....	9
6.3 Критерії.....	10
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	13
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни - є набуття знань, умінь та формування у магістрів системи компетентностей на рівні новітніх досягнень в області модифікації та тестування програмного забезпечення.

Завданнями дисципліни є:

- опанування теоретико-понятійної бази курсу;
- ознайомлення здобувачів з сучасними методами та засобами реінженерії програмного забезпечення;
- опанування загальних підходів до рефакторингу та оптимізаційних перетворень програмного забезпечення;
- ознайомлення здобувачів з особливостями та основними підходами до тестування програмного забезпечення.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання сформовано на основі ПРН освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення» другого (магістерського) рівня вищої освіти (РН08, РН10, РН11, РН13, РН15, РН16).

РН08-1	модифікувати архітектуру за допомогою методів реінженерії програмного забезпечення
РН10-1	модифікувати існуючі програмні продукти за допомогою рефакторингу програмного коду
РН11-1	забезпечувати якість програмного забезпечення за допомогою багатофакторного та багаторівневого тестування
РН13-1	здійснювати конфігурування та реінжиніринг програмного забезпечення з урахуванням вимог замовника
РН15-1	Здійснювати реінжиніринг програмного забезпечення
РН16-1	здійснювати тестування програмного забезпечення різними методами і засобами

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Модифікація та тестування програмного забезпечення» викладається у 2-му семестрі відповідно до навчального плану. Отже, засвоєння даної дисципліни пов'язане з успішним завершенням навчання за першим рівнем вищої освіти за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» та опанування таких дисциплін як: «Інженерія програмного забезпечення», «Методології та технології розробки програмних систем».

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

Вид навчальних занять	Розподіл за формами навчання, години							
	денна			вечіря		заочна		
	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	100	37	63			100	6	94
практичні						50	4	46
лабораторні	50	20	30					
семінари								
РАЗОМ	150	57	93			150	10	140

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових (денна форма), години	Обсяг складових (заочна форма), години
	ЛЕКЦІЇ	100	100
РН08-1 РН10-1 РН11-1 РН13-1 РН15-1 РН16-1	1. Методи та засоби реінженерії програмного забезпечення Поняття Реінженерії програмного забезпечення. Етапи реінжинірингу. Цілі і завдання реінжинірингу. Аналіз та проектування. Тестування. Методи оптимізації процесу реінженерії програмних продуктів. Рентабельність реінжинірингу.	10	10
РН08-1 РН10-1 РН11-1 РН13-1 РН15-1 РН16-1	2. Рефакторинг та оптимізаційні перетворення програмного забезпечення Поняття рефакторингу. Методи рефакторингу. Проблеми рефакторингу.	10	10
РН08-1 РН10-1 РН11-1 РН13-1 РН15-1 РН16-1	3. Поняття та види тестування Поняття та мети тестування. Класифікація за: об'єктом тестування; рівнем знання про систему; ступенем автоматизації; ступенем ізольованості компонентів; часом проведення тестування; ознакою позитивності сценарію; ступенем підготовленості до тестування.	10	10
РН08-1 РН10-1 РН11-1 РН13-1 РН15-1 РН16-1	4. Артефакти тестування План тестування. Тест-кейс. Чек-лист. Баг Репорт.	10	10

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових (денна форма), години	Обсяг складових (заочна форма), години
РН08-1 РН10-1 РН11-1 РН13-1 РН15-1 РН16-1	5. Методи тестування Тест дизайн. Класи еквівалентності. Метод кордонних (граничних) умов. Таблиця Прийняття Рішень. Тестування Станів і Переходів. Тестування сценаріїв використання. Передбачення помилки. Вичерпне тестування. Способи скорочення кількості тестових випадків: метод парного тестування; доменний аналіз; Input-Output Analysis.	10	10
РН08-1 РН10-1 РН11-1 РН13-1 РН15-1 РН16-1	6. Процес тестування програмного забезпечення. Чорний ящик - функціональне тестування. Випадкове (стохастичне) тестування. Тестування за класами еквівалентності. Метод аналізу граничних умов	10	10
РН08-1 РН10-1 РН11-1 РН13-1 РН15-1 РН16-1	7. Білий ящик - структурне тестування. Тестування потоків керування програми. Модифікація програмного забезпечення. Критерії тестування: покриття операторів (C0); покриття рішень (C1); покриття шляхів (C ∞). Граничне тестування циклу. Внутрішнє тестування циклу. Простий критерій покриття умов. Критерій покриття умов/рішень. Модифікований критерій покриття умов/рішень. Комбінаторний критерій покриття умов/рішень.	10	10
РН08-1 РН10-1 РН11-1 РН13-1 РН15-1 РН16-1	8. Тестування потоків даних програми. Модифікація програмного забезпечення. Мутаційне тестування. Критерії: “all-defs”; “all p-uses”; “all c-uses / some p-uses”; “all p-uses / some c-uses”; “all uses” (всі використання); “all du-paths”. Застосування мутаційного критерію.	10	10
РН08-1 РН10-1 РН11-1 РН13-1 РН15-1 РН16-1	9. Аналіз умов застосування функціонального й структурного тестування. Інтеграційне тестування компонентно-базованого програмного забезпечення. Критерії інтеграційного тестування: покриття операцій інтерфейсу; покриття викликів операцій; покриття активізації інтерфейсу; покриття послідовностей; покриття залежностей; покриття послідовностей викликів операцій; покриття послідовностей активізацій; покриття паралельних потоків.	10	10
РН08-1 РН10-1 РН11-1 РН13-1 РН15-1	10. Оцінювання кількості тестів для інтеграційного тестування. Оцінювання часу тестування на ранніх етапах життєвого циклу програмного забезпечення.	10	10

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових (денна форма), години	Обсяг складових (заочна форма), години
РН16-1	Створення тестів на основі UML діаграм варіантів використання чату. Оцінювання часу тестування за допомогою UML діаграм варіантів використання.		
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	50	50
	<p>Лабораторна робота №1. Тема: Тестова документація й артефакти тестування. Мета: закріпити теоретичні знання і розвинути практичні навички з методів і підходів роботи з тестовою документацією та складання тестової документації відповідно до вимог (План тестування. Тест-кейс. Чек-лист. Баг Репорт).</p>	6	6
	<p>Лабораторна робота №2 Тема. Основний інструментарій для аналізу якості при роботі з програмним забезпеченням. Мета: закріпити теоретичні знання і розвинути практичні навички з методів і підходів роботи з баг-трекінговими системам (Atlassian JIRA).</p>	6	6
	<p>Лабораторна робота №3 Тема. Процес тестування програмного забезпечення. Чорний ящик - функціональне тестування. Мета: закріпити теоретичні знання і розвинути практичні навички з методів і підходів роботи з випадковим (стохастичним) тестуванням, тестуванням за класами еквівалентності, методом аналізу граничних умов.</p>	6	6
	<p>Лабораторна робота №4 Тема. Тестування потоків керування програми. Мета: закріпити теоретичні знання і розвинути практичні навички з методів і підходів тестування за допомогою критеріїв: тестування: покриття операторів (C0); покриття рішень(C1); покриття шляхів (C∞).</p>	6	6
	<p>Лабораторна робота №5 Тема: Методи побудови якісного процесу тестування. Визначення тестових конфігурацій. Формування тестових даних. Мета: закріпити теоретичні знання і розвинути практичні навички з методів і підходів тестування за допомогою: граничного тестування циклу; внутрішнього тестування циклу; простого критерія покриття умов; критерія покриття умов/рішень; модифікованого критерія покриття умов/рішень; комбінаторного критерій покриття умов/рішень.</p>	6	6
	<p>Лабораторна робота №6 Тема: Тестування потоків даних програми.</p>	6	6

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових (денна форма), години	Обсяг складових (заочна форма), години
	Мета: закріпити теоретичні знання і розвинути практичні навички з методів і підходів тестування за допомогою критеріїв: “all-defs”; “all p-uses”; “all c-uses / some p-uses”; “all p-uses / some c-uses”; “all uses” (всі використання); “all du-paths”.		
	Лабораторна робота №7 Тема: Інтеграційне тестування компонентно-базованого програмного забезпечення. Мета: закріпити теоретичні знання і розвинути практичні навички з методів і підходів тестування за допомогою критеріїв: покриття операцій інтерфейсу; покриття викликів операцій; покриття активізації інтерфейсу.	7	7
	Лабораторна робота №8 Тема: Оцінювання часу тестування на ранніх етапах життєвого циклу програмного забезпечення. Мета: закріпити теоретичні знання і розвинути практичні навички з методів і підходів створення тестів на основі UML діаграм варіантів використання, оцінювання часу тестування за допомогою UML діаграм варіантів використання.	7	7
РАЗОМ		150	150

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання та 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 конвертаційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Конвертаційна
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/навичок, комунікації, автономії та відповідальності здобувача за вимогами НРК.

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

Засоби діагностики, що надаються здобувачам 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 темами	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 темами	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. Практичні та лабораторні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, 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 кожного дескриптора 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 критерія 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 вищої освіти бакалавр (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
♦ спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	– критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	
	Відповідь містить не грубі 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		
<ul style="list-style-type: none"> ♦ спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; ♦ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; ♦ здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності 	Відповідь характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими 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		
	Зрозумілість відповіді (доповіді).	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<p>♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються</p>	<p><i>Мова:</i> правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; – використання іноземних мов у професійній діяльності 	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
Рівень комунікації незадовільний	<60	
<i>Відповідальність і автономія</i>		
<p>♦ управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів;</p> <p>♦ відповідальність за внесок до професійних знань і</p>	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> – використання принципів та методів організації діяльності команди; – ефективний розподіл повноважень в структурі команди; – підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); – стресовитривалість; – саморегуляція; – трудова активність в екстремальних ситуаціях; – високий рівень особистого ставлення до справи; – володіння всіма видами навчальної діяльності; – належний рівень фундаментальних знань; 	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів; ♦ здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії	– належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Активований акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.

Використовуються лабораторії кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем (комп'ютерне та мультимедійне обладнання). Дистанційна платформа Moodle, MS Office 365, Microsoft Teams, пакети приладних програм MS Office. Для виконання лабораторних робіт застосовуються наступні програмні продукти: Microsoft Visual Studio Community, JIRA або Bugzilla, FreeMat - відкритий безкоштовний клон Matlab, Microsoft Visio або StarUML.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Тестування програмного забезпечення. Навчальний посібник / А.С. Авраменко, В.С. Авраменко, Г.В. Косенюк. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2017. 284с.
2. Чистий код. Створення і рефакторинг за допомогою Agile / Роберт Сесіл Мартін. – «Фейбула», 2019. – 448с. ISBN 978-617-09-5285-1.
3. Рефакторинг. Поліпшення існуючого коду / М. Фаулер, К. Бек, Дж. Брант, В. Опдайк, Д. Робертс. – «діалектика», 2003. – 448с.
4. Martin Fowler. Refactoring: Improving the Design of Existing Code (2nd Edition). Addison-Wesley Professional, 2019. – 424p. ISBN 978-0134757599.
5. Scott Ambler. Refactoring Databases: Evolutionary Database Design. Addison-Wesley Signature Series, 2017.– 384 p. ISBN 978-0-321-77451-4.
6. Con Mike User Stories Applied for Agile Software Development. Addison-Wesley Professional, 2011. – 268 p. ISBN 0-321-20568-5.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Великі дані (Big Data) та хмарні технології (Cloud technology)»
для магістрів спеціальності
121 «Інженерія програмного забезпечення»

Розробник:
Олег ІВАНЧЕНКО

В редакції автора

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