

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07- 05.01/122.00.1/М/ ОК11-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій

28 серпня 2024., протокол №8

Голова Вченої ради

 Тетяна НІКІТЧУК



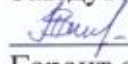
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОК11 «Тестування, верифікація та валідація програмного забезпечення»

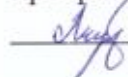
для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерних наук

Схвалено на засіданні кафедри
інженерії програмного
забезпечення

28 серпня 2024 р., протокол № 42

Завідувач кафедри

 Тетяна ВАКАЛЮК
Гарант освітньо-професійної
програми

 Марина ГРАФ

Розробник: кандидат технічних наук, доцент, проректор з науково-педагогічної роботи Андрій МОРОЗОВ, старший викладач кафедри інженерії програмного забезпечення Андрій КОНЦИДАЙЛО

Житомир
2024 – 2025 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07- 05.01/122.00.1/М/ ОК11-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 20 / 2</i>

Робоча програма навчальної дисципліни «Тестування, верифікація та валідація ПЗ» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки» затверджена Вченою радою факультету інформаційно-комп'ютерних технологій від 28 серпня 2024 р., протокол № 8.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07- 05.01/122.00.1/М/ ОК11-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20 / 3

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	Обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		1-й	-
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		1-й	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 год. самостійної роботи – 4,5 год.	Освітній ступінь: «магістр»	Лекції	
		16 год.	-
		Практичні, семінарські	
		32 год.	-
		Лабораторні	
		0 год.	-
Самостійна робота			
		72 год.	-
		Вид контролю: 1-й семестр – екзамен	

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:
для денної форми навчання – 40 % аудиторних занять, 60 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07- 05.01/122.00.1/М/ ОК11-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20 / 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Тестування, верифікація та валідація ПЗ» є ознайомлення студентів із зрозумілими поняттями та технологіями, пов'язаними із забезпеченням якості програмних продуктів на кожному етапі їх розробки. Це включає в себе вивчення концепцій, дій і методів, пов'язаних із забезпеченням відповідності програмного забезпечення технічним специфікаціям (перевірка), а також вимогам прийнятності (перевірка). Метою дисципліни є формування здатності до пізнання сучасних методів тестування, статичного та динамічного аналізу, автоматизації процесів тестування, які є вирішальними для досягнення високої якості програмного продукту.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- Загальні знання про процедури верифікації та валідації, що застосовуються на різних етапах розробки, з особливим акцентом на багаторівневих методах перевірки відповідності.
- Знання принципів і методів, які допомагають гарантувати, що програмне забезпечення відповідає вимогам і вимогам кінцевого користувача.
- Зображення ключових фаз життєвого циклу програмного забезпечення з точки зору верифікації/валідації, що включає планування, розробку, тестування та експлуатацію.
- Розуміння процедур і практик для забезпечення якості програмного забезпечення на різних етапах життєвого циклу програмного забезпечення, включаючи специфікацію того, як виконувати перевірку, валідацію та тестування.
- Різні типи тестів за ознакою їх реалізації це модульна інтеграційна система регресійного функціонального та нефункціонального тестування.
- Отримання знань про те, як використовувати інструменти тестування, такі як Selenium, Junit, Pytest, postman та інші, для автоматизації тестування комп'ютерного програмного забезпечення.
- Знання основ автоматизованого тестування, перш за все, з використанням автоматизованих скриптів для виконання подібних операцій.
- Автоматизація тестування як частина CI/CD, відома як безперервна інтеграція та доставка, яка допомагає покращити потік тестування та зменшити ручні зусилля.
- Знання підходів до запобігання, заснованих на статичному аналізі програм і доступних на ранніх етапах розробки програмного забезпечення без повторного виконання коду; деякі з них SonarQube, ESLint, PyLint тощо.
- Розуміння динамічного аналізу, який передбачає перевірку запущеного програмного забезпечення на наявність помилок, таких як використання пам'яті понад необхідне або неправильне використання ресурсів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07- 05.01/122.00.1/М/ ОК11-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20 / 5

– Формування специфічних навичок порівняння та оцінки інформації, необхідної для оцінки якості програмного забезпечення.

– Можливість відповідати міжнародним стандартам оцінки тестування, наявність зрілих моделей процесів розробки та використання передового досвіду.

Зміст навчальної дисципліни спрямований на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;

ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК05. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями;

ЗК06. Здатність генерувати нові ідеї (креативність);

СК07. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.

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.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»:

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

РН14. Тестувати програмне забезпечення.

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

РН18. Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні **Soft skills**:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07- 05.01/122.00.1/М/ ОК11-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20 / 6

- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;
- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;
- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;
- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність; здатність зберігати спокій та ефективність під час кризових ситуацій або в умовах великого тиску;
- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07- 05.01/122.00.1/М/ ОК11-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20 / 7

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Основи верифікації та валідації ПЗ.

Тема 1. Вступ до верифікації та валідації ПЗ. (ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, СК07, СК10).

Огляд основних ідей щодо верифікації та валідації програмного забезпечення. Різниця між ролями, які виконує верифікація – процес забезпечення відповідності розробленого продукту необхідним технічним специфікаціям – і валідація – процес підтвердження того самого для задоволення потреб користувачів. Де процеси верифікації та підтвердження відбуваються на більшості етапів життєвого циклу програмного забезпечення. Визначення щоденного, тижневого та місячного розкладу для перевірки та перевірки.

Тема 2. Методи верифікації: статичний та динамічний аналіз. (ЗК02, ЗК04, ЗК05, ЗК06, СК07, СК10, РН13, РН14).

Вивчення методів статичного аналізу (перевірка без залучення до виконання) за допомогою таких інструментів, як SonarQube, ESLint, Pylint. Динамічний аналіз – за допомогою якого під час виконання програмного забезпечення виконуються перевірки програмного забезпечення, що включає виявлення витоків пам'яті та неправильного використання ресурсів, таких як Valgrind для програм C, JProfiler для програм на основі Java.

Тема 3. Інспекції та рецензування коду. (ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, СК07, СК10, РН14).

Процеси перевірки та рецензування коду, їх функції та роль у підтримці якості програмного забезпечення. Види тестування (формальне тестування, спільна робота з колегою, перевірка через систему контролю версій). Робота з інструментами, що виконують функцію автоматизованого верифікатора коду (Codacy, CodeClimate). методи зворотного зв'язку та комунікації, які використовуються під час перевірки коду.

Змістовий модуль 2. Інструменти та методи автоматизації тестування

Тема 4. Автоматизоване тестування та інструменти CI/CD. (ЗК04, ЗК05, ЗК06, СК07, СК10, СК11, РН14).

Автоматизоване тестування, його переваги та перспективи використання в сучасному середовищі створення програмного забезпечення. Короткий огляд інструментів автоматичного тестування (Selenium, Cypress, JUnit, NUnit, PyTest, Postman). Автоматизоване тестування в конвеєрі CI/CD для запуску тестів за допомогою таких інструментів, як Jenkins, GitLab CI/CD, GitHub Actions тощо.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07- 05.01/122.00.1/М/ ОК11-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20 / 8

Тема 5. Модульне та інтеграційне тестування. (ЗК02, ЗК05, ЗК06, СК07, СК11, РН14).

Модульне тестування: написання та виконання тестів функціональності компонентів за допомогою таких інструментів, як JUnit, NUnit, PyTest. Тестування інтеграції: тестування зв'язку між системами та/або між API, мікросервісами. REST Assured як інструмент тестування API, SoapUI як інструмент функціонального тестування, Docker для роботи з численними середовищами обмеженого тестування.

Тема 6. Тестування продуктивності: навантаження, стрес, і масштабованість. (ЗК02, ЗК06, СК07, СК10, РН13).

Основи тестування продуктивності: включає тестування навантаження (тестування здатності системи адресувати велику кількість запитів), стрес-тестування (тестування поведінки системи під час перевантаження) і тестування масштабованості (оцінка продуктивності за наявності збільшення ресурсу). Для перевірки та аналізу результатів продуктивності використовуються три інструменти, а саме Apache JMeter, Gatling і Locust.

Змістовий модуль 3. Спеціалізовані методи тестування та валідації.

Тема 7. Валідація системи: приймальні тести та тестування кінцевих користувачів. (ЗК03, ЗК04, СК07, СК11, РН18).

Функціональні приймальні випробування (альфа- та бета-тести), їхня загальна мета полягає в перевірці відповідності вимогам клієнта. Розробка тестових сценаріїв із залученням кінцевого користувача, щоб він міг оцінити зручність використання та ефективність інтерфейсу. Отримувати дані від користувачів, щоб покращити продукт на ринку.

Тема 8. Безпека програмного забезпечення: тестування на вразливості. (ЗК02, ЗК04, СК10, СК11, РН17).

Основи техніки безпеки програмного забезпечення та оцінки вразливостей (приклад – впровадження SQL, міжсайтовий скриптинг, відмова в обслуговуванні). Тестування безпеки за допомогою ручних методів і інструментів, таких як OWASP ZAP, Burp Suite і Nikto. Двома найважливішими методами тестування безпеки є методологія тестування на проникнення, перегляд вихідного коду, а також включення тестів безпеки в конвеєр CI/CD.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07- 05.01/122.00.1/М/ ОК11-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20 / 9

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усь ого	лек ції	пра кти чні	само стій на робота	усь ого	лек ції	пра кти чні	само стій на робота
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Основи верифікації та валідації ПЗ.								
Тема 1. Вступ до верифікації та валідації ПЗ.	12	2	2	8	-	-	-	-
Тема 2. Методи верифікації: статичний та динамічний аналіз.	15	2	4	9	-	-	-	-
Тема 3. Інспекції та рецензування коду.	12	2	4	6				
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	39	6	10	23	-	-	-	-
Змістовий модуль 2. Інструменти та методи автоматизації тестування.								
Тема 4. Автоматизоване тестування та інструменти CI/CD.	16	2	3	11	-	-	-	-
Тема 5. Модульне та інтеграційне тестування.	15	2	3	9	-	-	-	-
Тема 6. Тестування продуктивності: навантаження, стрес, і масштабованість.	16	2	4	10	-	-	-	-
<i>Разом за змістовий модуль 2</i>	48	6	12	30	-	-	-	-
Змістовий модуль 3. Спеціалізовані методи тестування та валідації.								
Тема 7. Валідація системи: приймальні тести та тестування кінцевих користувачів.	15	2	4	9	-	-	-	-
Тема 8. Безпека програмного забезпечення: тестування на вразливості.	17	2	6	10	-	-	-	-
<i>Разом за змістовий модуль 3</i>	33	4	10	19	-	-	-	-
Модульний контроль	2	-	2	-	-	-	-	-
ВСЬОГО	120	16	32	72	-	-	-	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07- 05.01/122.00.1/М/ ОК11-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20 / 10

5. Теми практичних занять

Метою проведення практичних занять є засвоєння програмного матеріалу, розгляд конкретних ситуацій, розв’язання практичних завдань, пов’язаних з управлінням національною безпекою держави

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	
1	Тема 1. Верифікація та валідація ПЗ в життєвому циклі розробки	2	
2	Тема 2. Статичний аналіз та рецензування коду	2	
3	Тема 3. Автоматизоване тестування веб-додатків	2	
4	Тема 4. Модульне тестування програмного забезпечення	2	
5	Тема 5. Інтеграційне тестування компонентів	2	
6	Тема 6. Тестування продуктивності та навантаження	4	
7	Тема 7. Валідація програмного забезпечення: Приймальні тести	4	
8	Тема 8. Тестування безпеки: Пошук вразливостей	4	
9	Тема 9. Автоматизоване тестування API	4	
10	Тема 10. Інтеграція тестування в CI/CD пайплайн	4	
РАЗОМ		30	

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1			
1	Тема 1. Порівняння методів верифікації та валідації в різних моделях розробки (Waterfall, Agile, DevOps). 1. Проаналізуйте відмінності методів верифікації та валідації в підходах Waterfall, Agile, DevOps. Поясніть, які методи перевірки та валідації застосовуються до кожного з них і як ці джерела впливають на якість програмного забезпечення. 2. Поясніть, як підхід із застосуванням верифікації та валідації в DevOps скорочує час, витрачений на виявлення та виправлення дефектів у циклі розробки, порівняно з моделлю розробки Waterfall.	4	-
2	Тема 2. Роль статичного аналізу у забезпеченні якості коду. 1. Ознайомлення з базовими інструментами статичного аналізу коду (SonarQube та ESLint) Дізнайтеся, як вони працюють, їхні переваги та недоліки. 2. На основі будь якого проекту необхідно скласти рекомендації щодо використання статичного аналізу коду, який повинен містити опис помилок, які можуть бути виявлені на етапах розробки.	5	-
3	Тема 3. Планування та організація рецензування коду в команді розробників. 1. Створіть організаційний план для перевірки коду щодо команди розробників. Необхідно також прийняти рішення про те, який тип перевірки буде використано, протягом якого етапу розробки та як плануватиметься	6	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07- 05.01/122.00.1/М/ ОК11-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20 / 11

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	процес на кожному етапі. 2. Створіть контрольні списки, які включатимуть відповідність вимогам безпеки та архітектуру як інші аспекти, які слід перевіряти під час перевірки коду.		
4	Тема 4. Основи автоматизованого тестування: Вибір інструментів для різних типів тестування. 1. Ознайомлення та порівняння передових інструментів тестування програмного забезпечення для коду (Selenium, JUnit, PyTest і Postman). Визначте, для якого типу тестування найбільше підходить кожен із інструментів. 2. Визначити вказівки щодо вибору засобів автоматизованого тестування в даному проекті. Вкажіть застосовність певних інструментів для певних типів програм і умов тестування.	5	-
5	Тема 5. Створення ефективних тестових сценаріїв для модульного тестування. 1.Розробка тестових прикладів для одного з простих під завдань проекту, над яким ви працюєте під час модульного тестування. Поясніть, як кожна з них стосується позитиву, негативу та крайності. 2. Створення правил, які мають вирішальне значення для уникнення постійних помилок.	3	-
6	Тема 6. Інтеграційне тестування в умовах мікросервісної архітектури. 1. В архітектурі мікросервісів створити ідеї для перевірки взаємодії між мікросервісами. 2.Розробка зразків інтеграційних тестів для мікросервісів. Поясніть, як ці тести допомагають гарантувати належну роботу взаємодії частин системи.	6	-
7	Тема 7. Методи тестування продуктивності: порівняння JMeter та Gatling. 1. Проаналізуйте, як інструменти JMeter і Gatling можна використовувати для тестування продуктивності. За допомогою вищезгаданих інструментів можна створювати пропозиції щодо вибору інструментів під час роботи над різними типами проектів. 2. Написання сценарію тестування навантаження за допомогою JMeter або Gatling, щоб визначити можливості веб-додатку. Поясніть, як можна було б провести тест та інтерпретувати результат цього тесту.	10	-
8	Тема 8. Прийнятне тестування: створення сценаріїв тестування для валідації вимог користувача. 1. Розробити сценарії прийнятних випробувань для програмного забезпечення, які включають альфа- та бета-тести. Поясніть тип прийняття, який характеризує кожен із сценаріїв. 2. Створіть інтерв'ю та/або опитування, які можна використовувати для отримання відгуків кінцевих користувачів на етапі бета-тестування. Поясніть, як результати тестування будуть використані для покращення продукту.	6	-
9	Тема 9. Безпека програмного забезпечення: методи тестування на вразливості. 1. Розберіть функціонування інструментів тестування вразливостей, а саме OWASP ZAP або Burp Suite. 2. Написання покрокового керівництва та етапів тестування на проникнення	10	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07- 05.01/122.00.1/М/ ОК11-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20 / 12

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	у веб-додатку. Необхідно коротко описати кроки етапу тестування, виявлені уразливості та можливі заходи щодо їх усунення.		
10	Тема 10. Автоматизоване тестування API: найкращі практики для ефективного тестування. 1. Створити приклад автоматизованого тесту API у postman або SoapUI. Вимірювання включає правильність відповіді, час, необхідний для відповіді, і безпеку API. 2. Проаналізуйте різні способи підходу до автоматизованого тестування API. Процедури, яких слід дотримуватися в середовищі тестування API, і способи уникнення помилок.	4	-
11	Тема 11. Інтеграція автоматизованих тестів у CI/CD пайплайн. 1. Поясніть етапи включення автоматизованих тестів у конвеєр CI/CD за допомогою Jenkins або GitLab CI/CD. Створіть конфігурацію пайплайну та перевірте, чи включено автоматичні тести за замовчуванням. 2. Розбір та пояснення методів, які можна використовувати для розпаралелювання тестів і використання контейнерів для підвищення швидкості.	11	-
12	Тема 11. Оцінка ефективності процесів тестування: метрики та показники якості. 1. Розбір та пояснення загальних показників оцінки якості тестів, такі як охоплення коду, рівень дефектів і тривалість тесту. Поясніть, як можна використовувати ці показники для відстеження та оптимізації процесу тестування. 2. Запропонуйте, як ви будете оцінювати ефективність процесів тестування для вашого проекту. Поясніть, які метрики потрібно включити, і встановити обмеження для кожного окремого показника.	2	-
РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 1		72	-

7. Індивідуальні та групові завдання

Індивідуальні завдання не передбачено навчальним планом

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

Результат навчання	Методи навчання
PH13. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07- 05.01/122.00.1/М/ ОК11-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20 / 13

Результат навчання	Методи навчання
	робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
PH14. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
PH17. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим).	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
PH18. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07- 05.01/122.00.1/М/ ОК11-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20 / 14

Результат навчання	Методи навчання
	<ul style="list-style-type: none"> – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)

9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
РН13. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Експрес-тестування – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
РН14. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Експрес-тестування – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
РН17. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим).	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Експрес-тестування – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
РН18. Створювати нові алгоритми	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07- 05.01/122.00.1/М/ ОК11-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20 / 15

Результат навчання	Методи контролю
розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування	відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Експрес-тестування – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає:

– поточний, модульний та підсумковий контроль – для здобувачів денної форми навчання.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за модуль (змістові модулі) навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі модульної контрольної роботи.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Процедура складання екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07- 05.01/122.00.1/М/ ОК11-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20 / 16

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
Для здобувача денної форми навчання	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного або підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100
Для здобувача заочної форми навчання	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
	денна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	60
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали): – участь у конференціях, семінарах або інших наукових заходах; – презентація інноваційних ідей на тему, що вивчається; – участь у наукових студентських конференціях (написання тези доповідей та презентація доповіді на конференції); – публікація наукових статей; – участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах	до 20
Разом за виконання завдань поточного контролю	60

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
	денна форма
Семестр 1	
Відповіді (виступи) на заняттях	20
Участь у дискусії	20
Виконання тестових завдань	40
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	60

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07- 05.01/122.00.1/М/ ОК11-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20 / 17

оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{нз}} = \sum(P_i \times BK_i) \times K_{\text{нз}}, \quad (1)$$

де $P_{\text{нз}}$ – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

P_i – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

BK_i – ваговий коефіцієнт за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{нз}}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти денної форми навчання	Кількість балів за семестр
Семестр 1	
Виконання завдань модульного контролю 1	40
Разом за виконання завдань модульного контролю	40

Зарахування балів за виконання завдань модульного контролю здійснюється за умови, що здобувач вищої освіти набрав не менше 60% від максимальної кількості балів, які передбачені для даного виду контролю.

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання виконав завдання модульного контролю і з урахуванням отриманих балів за поточний контроль набрав у сумі 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі екзамену. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю, а також бали за поточний контроль сумуються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07- 05.01/122.00.1/М/ ОК11-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20 / 18

завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 20 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 15–19 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 14 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти. Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07- 05.01/122.00.1/М/ ОК11-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20 / 19

Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
	Екзамен	
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

Рекомендовані курси:

Prometheus. Безпека в інтернеті під час війни: практичний курс. URL: https://prometheus.org.ua/course/course-v1:MINZMIN+ISWT101+2023_T2

Prometheus. Інформаційна гігієна під час війни. URL: https://prometheus.org.ua/course/course-v1:Prometheus+IHWAR101+2022_T2

11. Рекомендована література

Основна література

1. Інс Г., Гриффітс Д. “Head First Selenium WebDriver: Automating Web Testing with Java and C#”: 1-е видання, O’Reilly Media, 2019, 380 с.
2. Кінг К. “Automating Web Testing with Selenium and JavaScript”: 1-е видання, Apress, 2020, 450 с.

Допоміжна література

1. Кім Г., Хамбл Д., Дебуа П., Вілліс Д. «Посібник з DevOps: Як створити світовий клас гнучкості, надійності та безпеки в технологічних організаціях»: 1-е видання, IT Revolution Press, 2016, 480 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07- 05.01/122.00.1/М/ ОК11-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20 / 20

2. Патаварі А. «Майстерність Selenium WebDriver 3.0»: 1-е видання, Packt Publishing, 2018, 320 с.
3. Амман П., Оффут Дж. «Вступ до тестування програмного забезпечення»: 2-е видання, Cambridge University Press, 2016, 350 с.
4. Посібник з тестування OWASP: 4-е видання, OWASP Foundation, 2014, 396 с.
5. Тарліндер А. «Тестування розробниками: Вбудовування якості в програмне забезпечення»: 1-е видання, Addison-Wesley Professional, 2016, 304 с.
6. Крамер М. “DevOps for Beginners: Automate Your Infrastructure Using Chef, Docker, and Jenkins”: 1-е видання, Packt Publishing, 2017, 320 с.
7. Леманн Ф. “Agile Testing Essentials: Improve Quality in Software Development”: 1-е видання, Springer, 2018, 400 с.
8. Вілсон Б. “Continuous Delivery Pipelines: Automating Build, Test, and Deployment for Developers”: 1-е видання, Manning Publications, 2021, 420 с.
9. Лукас Ч. “Continuous Testing for DevOps Professionals: Test Automation in the CI/CD Pipeline”: 1-е видання, Apress, 2020, 320 с.
10. Шарма Н. “Practical Test Automation: A Beginner’s Guide to Mobile and Web Test Automation with Selenium and Appium”: 1-е видання, Packt Publishing, 2019, 380 с.
11. Роуз Д. “Modern Software Engineering: Continuous Delivery and Agile Practices”: 1-е видання, Pearson, 2021, 450 с.
12. Сміт А. “Performance Testing: A Comprehensive Guide to Performance Testing Practices and Tools”: 1-е видання, Manning Publications, 2017, 340 с.
13. Хоффман М. “Agile Software Development: Principles, Patterns, and Practices in Testing”: 1-е видання, Addison-Wesley Professional, 2018, 480 с.

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://www.ministryoftesting.com>
2. <https://www.softwaretestinghelp.com>
3. <https://www.guru99.com>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.07- 05.01/122.00.1/М/ ОК11-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 20 / 21</i>

4. <https://www.lambdatest.com/blog>
5. <https://testautomationu.applitools.com>
6. <https://owasp.org>