

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти
сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 / ISO 9001:2015

Кафедра інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою

(пост. п. від " 01 " 2021 р.)

Ректор



А.А. Мазаракі

**ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ТА ТЕСТУВАННЯ
ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ/
TECHNOLOGY OF DEVELOPMENT AND TESTING
OF SOFTWARE**

**ПРОГРАМА /
COURSE SUMMARY**

Київ 2020

Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу КНТЕУ заборонено

Автори: Т.О. ЖИРОВА, кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки
Н.О. КОТЕНКО, кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки
Б.Т. БЕБЕШКО, старший викладач кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки

Програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки «15» грудня 2020 р., протокол № 15.

Рецензенти: Сашньова М.В., к.т.н., доц. кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки
Рикалова О.В., SeniorSoftwareEngineer–Testing компанії «Onseo»

**ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ТА ТЕСТУВАННЯ
ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ/
TECHNOLOGY OF DEVELOPMENT AND TESTING
OF SOFTWARE**

**ПРОГРАМА/
COURSE SUMMARY**

ВСТУП

Програма дисципліни «Технології розробки та тестування програмного забезпечення» призначена для студентів денної та заочної форми навчання за освітнім ступенем «бакалавр» галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» спеціалізації «Комп'ютерні науки» та спеціальності 125 «Кібербезпека» спеціалізації «Безпека інформаційних і комунікаційних систем в економіці».

Програму підготовлено відповідно до Стандартів вищої освіти України із зазначених спеціальностей та відповідних освітньо-професійних програм підготовки бакалаврів КНТЕУ.

Програма складається з таких частин:

1. Мета, завдання та предмет дисципліни.
2. Передумови вивчення дисципліни як вибіркової компоненти освітньої програми.
3. Результати вивчення дисципліни.
4. Зміст дисципліни.
5. Список рекомендованих джерел.

1. МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА ПРЕДМЕТ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни «Технології розробки та тестування програмного забезпечення»: засвоєння необхідних знань щодо сучасних методологій, технологій розробки якісних програмних продуктів, а також набуття практичних навичок з використання сучасних методів та засобів тестування програмного забезпечення.

Завдання дисципліни «Технології розробки та тестування програмного забезпечення»: теоретична та практична підготовка майбутніх фахівців з таких питань:

- технології розробки програмного забезпечення та їх дефінітивний аналіз;
- Agile, як методологія розробки програмного забезпечення;
- класифікація тестування;
- тестування документації та вимог до програмного забезпечення;
- ручне тестування та його види;
- особливості тестування мобільних, web-додатків та комп'ютерних ігор;
- тестування безпеки;
- автоматизація тестування;

Предметом дисципліни є сукупність теоретичних і практичних проблем, які пов'язані з технологією розробки програмного забезпечення, методами ручного та автоматизованого тестування.

2. ПЕРЕДУМОВИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ЯК ВИБІРКОВОЇ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Знання: основ програмування мовами С#/Java, знання ООП, основи HTML та CSS, принцип роботи HTTP протоколу, основи SQL.

Вміння: працювати з офісними програмами MSWord, MSExcel (створення, редагування, рецензування, робота з документами в online режимі); розробляти елементарні програмні продукти з використанням ООП; створювати для готових БД запити мовою SQL.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Технології розробки та тестування програмного забезпечення» як обов'язкова компонента освітньої програми, забезпечує оволодіння здобувачами вищої освіти загальними та фаховими компетентностями і досягнення ними програмних результатів навчання за відповідними освітньо-професійними програмами:

Комп'ютерні науки (ОС бакалавр)

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
<i>Фахові компетентності за освітньою програмою</i>		
СК8	Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.	8, 9, 10, 11
СК12	Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.	7, 9, 10, 11
СК13	Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж.	7, 9, 10, 11
СК14	Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.	8, 9
<i>Програмні результати навчання за освітньою програмою</i>		
ПР09.	Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.	10, 11
ПР13.	Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури	10, 11

	комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.	
ПР14.	Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.	10

Безпека інформаційних і комунікаційних систем в економіці (ОС бакалавр)

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
<i>Загальні компетентності за освітньою програмою</i>		
КЗ 1.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	1-11
КЗ 5.	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації.	1-11
<i>Фахові компетентності за освітньою програмою</i>		
КФ 12.	Здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної та/або кібербезпеки.	4-11
<i>Програмні результати навчання за освітньою програмою</i>		
ПР 36.	Виявляти небезпечні сигнали технічних засобів.	4-11
ПР 49.	Забезпечувати належне функціонування системи моніторингу інформаційних ресурсів і процесів в інформаційно-телекомунікаційних системах.	3-11
ПР 52.	Використовувати інструментарій для моніторингу процесів в інформаційно-телекомунікаційних системах.	9-11

4. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни. Життєвий цикл програмного забезпечення. Життєвий цикл тестування програмного забезпечення

Предмет вивчення і завдання дисципліни. Місце дисципліни в навчальному плані. Поняття життєвого циклу програмного продукту. Моделі розробки ПЗ: каскадна, еволюційна, покрокова, формальна, спіральна та ін. Стандарти управління життєвим циклом ПЗ (ISO12207, ISO15504). Основи управління якістю розробки. Стандарти серії ISO9000.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1, 2, 4

Додатковий: 7, 9, 12

Інтернет-ресурси: 14, 15, 17, 18

Тема 2. Гнучка методологія розробки програмного забезпечення

Методологія Agile: визначення та коротка історія. Маніфест AgileSoftwareDevelopment. Концепція Scrum методології, основні терміни. Ролі та їх обов'язки в Scrum. Основні практики в Scrum: DailyScrumMeeting, SprintReviewMeeting, SprintAbnormalTermination. Артефакти в Scrum: ProductBacklog, SprintBacklog, BurndownChart. Requirements in Scrum. Product Vision. Task, UserStory, Epic, Theme.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1, 2, 4

Додатковий: 6, 7, 9, 12

Інтернет-ресурси: 14, 15, 17, 18

РОЗДІЛ 2. ВИДИ ТА НАПРЯМИ ТЕСТУВАННЯ. АРТЕФАКТИ ТЕСТУВАННЯ. АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕСТУВАННЯ

Тема 3. Тестування документації та вимог

Поняття вимог до програмного забезпечення та їх значення. Джерела та шляхи визначення вимог. Рівні та типи вимог. Властивості якісних вимог. Техніки тестування вимог. Приклад аналізу і тестування вимог. Типові помилки під час аналізу і тестування вимог.

Інструментальні засоби для командної роботи під час створення вимог до програмного забезпечення. Trello, як система управління проектами в режимі онлайн в гнучких методологіях розробки програмного забезпечення.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1, 4

Додатковий: 7, 9, 12

Інтернет-ресурси: 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23

Тема 4. Класифікація тестування

Схема класифікації тестування. Класифікація за запуском коду на виконання. Класифікація за доступом до коду і архітектурі додатку. Класифікація за ступенем автоматизації. Класифікація за рівнем деталізації додатку (за рівнем тестування). Класифікація за рівнем важливості функцій, які тестуються (за рівнем функціонального тестування). Класифікація за принципами роботи з додатком. Класифікація за природою додатку. Класифікація за фокусом на рівні архітектури додатку. Класифікація за рівнем залучення кінцевих користувачів. Класифікація за рівнем формалізації. Класифікація за цілями і задачами. Класифікація за техніками і підходами. Класифікація за моментом виконання (хронологією).

Альтернативні та додаткові класифікації тестування. Класифікація за належністю до тестування методом білої та чорної скриньки.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1, 4

Додатковий: 7, 9, 12

Інтернет-ресурси: 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23

Тема 5. Check-list, TestCase, набори TestCases

Поняття Check-list, правила його створення. TestCase і його життєвий цикл. Атрибути (поля) testcase. Інструментальні засоби управління тестуванням. Властивості якісних testcase. Набори testcase. Логіка створення ефективних перевірок. Типові помилки під час розробки check-list, testcase і наборівtestcases.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1, 4

Додатковий: 7, 9, 12

Інтернет-ресурси: 16, 18, 19, 22, 23

Тема 6. Тестове покриття. Звіт про дефекти Оцінка трудовитрат, планування та звітність

Тестове покриття: покриття вимог, покриття коду, тестове покриття на базі аналізу потоку керування.

Основна термінологія: помилки, дефекти, збої, відмови тощо. Звіт про дефект та його життєвий цикл. Атрибути (поля) звіту про дефекти. Інструментальні засоби керування звітами про дефекти. Властивості якісних дефектів. Логіка створення ефективних звітів про дефекти. Типові помилки під час написання звітів про дефекти.

Планування і звітність. Тест-план і звіт про результати тестування. Оцінка трудовитрат.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1, 2, 4

Додатковий: 7, 9, 12

Інтернет-ресурси: 16, 18, 19

Тема 7. Техніки тестування

Техніки тест дизайну. Верифікація та валідація. Позитивні та негативні тест-кейси. Класи еквівалентності та граничні умови. Доменне тестування та комбінації параметрів. Попарне тестування та пошук комбінацій. Вичерпне тестування. Матриця відповідності вимог. Діаграма переходів станів. Дослідницьке тестування. Пошук причин виникнення дефектів.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1, 4

Додатковий: 7, 9, 12

Інтернет-ресурси: 16, 18, 19

Тема 8. Тестування мобільних та web-додатків. Тестування комп'ютерних ігор

Архітектура та особливості web-додатків. Валідація сайту, HTML структури. Сервіси перевірки CSS від W3C. Протокол HTTP: взаємодія web-клієнта та web-сервера. Технології тестування клієнтської частини: HTML, CSS, JavaScript. Технології тестування серверної частини: бізнес-логіки та бази даних.

Функціональне тестування web-додатків: перевірка зовнішніх та внутрішніх посилань, тестування інтерфейсу, тестування бізнес-логіки, тестування навігації, кросбраузерне тестування.

Нефункціональне тестування: тестування безпеки, тестування навантаження, тестування зручності використання.

Архітектура та особливості мобільних додатків. Типи мобільних додатків: нативні, web-додатків, гібридні. Етапи тестування мобільних додатків: тестування документації, функціональне тестування (тестування полів, функціональності, переривань, відгуків користувача, оновлення, ресурсів), юзабіліті-тестування, тестування користувацького інтерфейсу, тестування продуктивності, тестування безпеки.

Особливості тестування комп'ютерних ігор. Геймдизайн та його тестування. Ігрові механізми. Технічне тестування та тестування геймплея. Особливості тестування ігрових платформ.

Інструментальні засоби тестування мобільних й web-додатків та комп'ютерних ігор.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1, 4

Додатковий: 7, 9, 12

Інтернет-ресурси: 16, 18, 19, 24, 25, 26, 27, 28

Тема 9. Тестування безпеки, види вразливостей

Поняття тестування безпеки та його призначення. Принципи безпеки програмного забезпечення: конфіденційність, цілісність, доступність, аутентифікація, авторизація, безвідмовність. Види уразливостей: Cross-SiteScripting, RequestForgery, Codeinjections, Server-SideIncludes (SSI) Injection, AuthorizationBypass.

Стандарт оцінювання відповідності безпеки додатків. Методика тестування безпеки ПЗ, OpenWebApplicationSecurity Project. Програмне забезпечення для тестування безпеки ПЗ і виявлення вразливостей системного та прикладного програмного забезпечення.

Тестування безпеки мобільних та web-додатків.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1, 2, 4

Додатковий: 7, 9, 12

Інтернет-ресурси: 16, 18, 19, 25

Тема 10. Особливості автоматизованого тестування. Підходи до автоматизації тестування, побудова фреймворків

Переваги і недоліки автоматизації. Галузь застосування автоматизації. Особливості тест-кейсів в автоматизації. Технології автоматизації тестування.

Зовнішні джерела даних. XML і його застосування. JSON і його застосування. Приклади реалізації тестування під керуванням даними.

Тестування під керуванням ключових слів: загальні принципи та приклад реалізації. Тестування під керуванням бізнес домена: загальні принципи, специфікація BDD, приклади використання. Функціональна декомпозиція і патерни проектування. Принципи створення фреймворків.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1, 2, 3, 4

Додатковий: 5, 8, 9, 11

Інтернет-ресурси: 18, 23

Тема 11. Автоматизація тестування веб-орієнтованих додатків

Принципи побудови і технології веб-орієнтованих додатків. Джерела багів у веб-орієнтованих додатках. Використання продуктів Selenium IDE. Прийоми розробки тестів: пошук елементів (локаторів), дії з елементами, використання фрагментів JavaScript-коду.

Інфраструктура запуску тестів: запуск з консолі, запуск в різних браузерях, зберігання тестів на прикладі сервісу GitHub. Керування потоками виконання тестів.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 2, 3, 4

Додатковий: 5, 8, 9, 11

Інтернет-ресурси: 18, 23

5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основний

1. Авраменко А.С. Тестування програмного забезпечення. Навчальний посібник. / Авраменко А.С., Авраменко В.С., Косенюк Г.В. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2017. – 284 с.
2. Вакалюк Т.А. Технології тестування програм. Навчально-методичний посібник для студентів напряму 6.040302 Інформатика. – Житомир: Вид-во ЖДУ, 2018. – 96 с.
3. Карпенко М. Ю. Технології створення програмних продуктів та інформаційних систем : навч. посібник / М. Ю. Карпенко, Н. О. Манакова, І. О. Гавриленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 93 с.
4. Коцовський В.М. Технологія програмування та створення програмних продуктів: Методичний посібник для студентів спеціальності «Інженерія програмного забезпечення», «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» / В. М. Коцовський. - Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2016. - 83 с.

Додатковий

5. ¹Цензура М.О. *Технологія JAVA : Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів* / М. О. Цензура; Кафедра програмної інженерії та інформаційних систем; КНТЕУ; авт. Цензура М.О. – Київ : КНТЕУ, 2018 – 328 с.
6. Штаєр Л.О. Технології розробки програмного забезпечення : конспект лекцій / Л. О. Штаєр. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017. –139 с.
7. BlackR. *Advanced Software Testing - Vol. 1, 2nd Edition (2nd ed.)* / RexBlack–Imprint: Rocky Nook :January 2016. – 365 p.
8. ChandrasekaraC. *Hands-OnFunctionalTestAutomation: WithVisualStudio 2017 andSeleniumPaperback* / ChamindaChandrasekara,PushpaHerath–Apress:May 2, 2019. – 252 p.
9. CocchiarioC.*SeleniumFrameworkDesigninData–DrivenTesting: Builddata-driventestframeworksusingSeleniumWebDriver, AppiumDriver, Java, andTestNGPaperback/ CarlCocchiario– PacktPublishing:January 23, 2018. – 354 p.*
10. FeltenP.*SoftwareTestingBasics: SoftwareVerificationFundamentalsforDedicatedTestersintheMedicalDeviceIndustry* 1st Edition /PaulFelten–CreateSpaceIndependentPublishingPlatform: March 8, 2017. – 144p.
11. Gundecha M. *SeleniumTestingToolsCookbook–SecondEdition* 2nd Edition / UnmeshGundecha–PacktPublishing : November 23, 2019. – 326 p.

12. Rungta K. Learn Testing in 1 Day:
Definitive Guide to Learn Software Testing for Beginners Paperback/
Krishna Rungta – Independently published: August 11, 2017. – 361 p.

Інтернет-ресурси

13. Implementing Automated Software Testing –
Continuously Track Progress and Adjust Accordingly – Режим доступу:
<http://www.methodsandtools.com/archive/archive.php?id=94> (дата
звернення 10.12.20 р.)
14. The Agile System Development Life Cycle (SDLC) – Режим доступу:
<http://www.ambysoft.com/essays/agileLifecycle.html> (дата звернення
24.12.19р.)
15. The History of Software Testing – Режим доступу:
<http://www.testingreferences.com/testinghistory.php> (дата звернення
11.12.20 р.)
16. What is documentation testing in software testing? – Режим доступу:
<http://tryqa.com/what-is-documentation-testing/> (дата звернення
12.12.20р.)
17. What is V-model- advantages, disadvantages and when to use it? – Режим
доступу: <http://tryqa.com/what-is-v-model-advantages-disadvantages-and-when-to-use-it/> (дата звернення 03.12.20р.)
18. Тестування програмного забезпечення. Базовий курс. – Режим доступу:
http://svyatoslav.biz/software_testing_book/ (дата звернення 15.12.20р.)
19. Онлайн-курс «Software Testing Introduction» – Режим доступу:
<http://svyatoslav.biz/category/education/> (дата звернення 22.11.20р.)
20. Основи тестування програмного забезпечення (онлайн-курс) – Режим
доступу: [https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-
v1:LITS+115+2017_T4/about](https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:LITS+115+2017_T4/about) (дата звернення 10.11.20р.)
21. Основи тестування ПЗ – Режим доступу: <https://training.qatestlab.com/>
(дата звернення 10.11.20р.)
22. Тестування. Фундаментальна теорія. – Режим доступу:
<https://dou.ua/forums/topic/13389/> (дата звернення 22.11.19р.)
23. Текст лекцій до курсу «Технології розробки і тестування програм»
Дідковська М.В. – Режим доступу:
<http://mmsa.kpi.ua/disciplines/sac/14c> (дата звернення 22.10.19р.)
24. Проект Open Web Application Security Project – Режим доступу:
<https://owasp.org/> (дата звернення 20.10.20 р.)
25. Тестирование безопасности – Краткое руководство. – Режим
доступу: [https://coderlessons.com/tutorials/kachestvo-programmnogo-
obespecheniia/izuchite-testirovanie-bezopasnosti/testirovanie-bezopasnosti-
kratkoe-rukovodstvo](https://coderlessons.com/tutorials/kachestvo-programmnogo-obespecheniia/izuchite-testirovanie-bezopasnosti/testirovanie-bezopasnosti-kratkoe-rukovodstvo) (дата звернення 20.10.20 р.)

26. Тестирование веб-проектов: основные этапы и советы. – Режим доступа: <https://qalight.com.ua/baza-znaniy/testirovanie-veb-proektov-osnovnye-etapy-i-sovety/> (дата звернення 20.10.20 р.)
27. Ничего не забыть: универсальная схема для тестирования веб-приложений. – Режим доступа: <https://dou.ua/lenta/articles/scheme-for-qa/> (дата звернення 20.10.20 р.)
28. Основные этапы тестирования мобильных приложений. – Режим доступа: <https://itvdn.com/ru/blog/article/mob-test-blog> (дата звернення 20.10.20 р.)

¹*Курсивом виділені джерела, наявні в бібліотеці КНТЕУ*