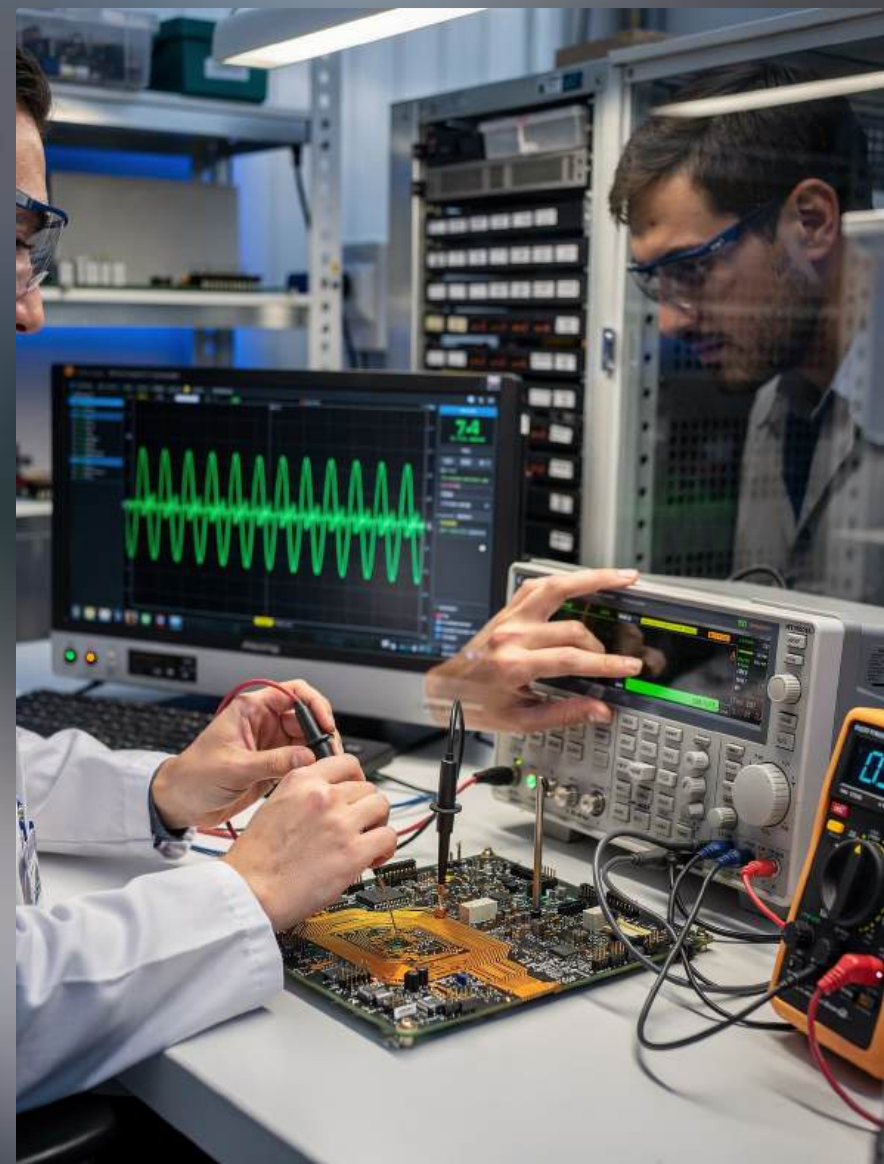




Силабус дисципліни «Тестування комп'ютерних засобів»

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 123 · КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ · БАКАЛАВР

120

Годин загальний обсяг дисципліни

4

Кредити ЄКТС відповідно до
стандарту

4

Змістовних модулів курсу

Загальна інформація про дисципліну

Ідентифікація

Назва: Тестування комп'ютерних засобів

Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія

Ступінь: Бакалавр

Обсяг: 120 годин / 4 кредити ЄКТС

Модулів: 4 змістовних блоки курсу

Мета дисципліни

Дисципліна «Тестування комп'ютерних засобів» формує у студентів спеціальності «Комп'ютерна інженерія» системні знання та практичні навички у сфері верифікації, валідації та діагностування комп'ютерних пристроїв і систем. Курс спрямований на розвиток вмінь застосовувати методи функціонального, структурного та апаратного тестування, використовувати сучасні інструментальні засоби контролю якості, аналізувати несправності та розробляти тест-плани й тестову документацію відповідно до галузевих стандартів.

Форми навчання

- Лекції — 30 годин
- Лабораторні заняття — 30 годин
- Самостійна робота — 60 годин

Компетентності та результати навчання

Загальні компетентності

Здатність до системного аналізу, синтезу та критичного оцінювання інформації в контексті проектування та контролю якості комп'ютерних засобів: виявлення дефектів і несправностей, порівняння альтернативних методів тестування, формування обґрунтованих технічних висновків. Уміння самостійно навчатися, планувати роботу та організовувати виконання завдань у визначені строки, зокрема під час підготовки тест-планів, звітів про тестування та аналітичних документів.

Здатність до усної та письмової технічної комунікації: чітко описувати виявлені дефекти, складати баг-репорти, оформлювати тестову документацію. Відповідальність, ініціативність, дисциплінованість та готовність працювати у команді під час групового аналізу результатів тестування і налагодження комп'ютерних систем.

- Аналізувати технічну документацію та специфікації на засоби тестування
- Виділяти головне та узагальнювати результати тестових перевірок
- Планувати власну діяльність і дотримуватися дедлайнів
- Коректно оформлювати звіти та баг-репорти
- Брати участь у командній роботі з тестування та налагодження

Фахові компетентності

Розуміння принципів побудови та функціонування комп'ютерних засобів, методів їх діагностики та верифікації. Знання основних підходів, стандартів і метрик якості у сфері тестування апаратного та програмного забезпечення, вміння застосовувати їх для оцінки надійності та коректності функціонування систем.

Здатність застосовувати методи структурного, функціонального та регресійного тестування для виявлення несправностей комп'ютерних засобів, зокрема з використанням сучасних автоматизованих інструментів та середовищ неперервної інтеграції (CI/CD).

- Класифікувати методи та види тестування комп'ютерних засобів
- Розробляти тест-плани, тест-кейси та тестову документацію
- Застосовувати інструменти автоматизованого тестування
- Аналізувати результати тестування та ідентифікувати дефекти
- Оцінювати якість та надійність комп'ютерних засобів

Результати навчання

Після успішного завершення курсу студент повинен демонструвати такі результати навчання:

1

Знання та розуміння

Пояснювати сутність основних понять і категорій тестування: верифікація, валідація, тест-план, тест-кейс, баг-репорт, регресійне тестування, покриття коду, надійність, метрики якості. Характеризувати основні методи та рівні тестування комп'ютерних засобів відповідно до міжнародних стандартів.

2

Аналіз та оцінювання

Аналізувати причини виникнення дефектів у комп'ютерних засобах, виявляти закономірності появи несправностей. Оцінювати ефективність різних методів і стратегій тестування, порівнювати ручне та автоматизоване тестування за ключовими показниками якості.

3

Застосування знань

Застосовувати методи функціонального, структурного та апаратного тестування для перевірки коректності роботи комп'ютерних засобів. Використовувати сучасні інструментальні засоби (Selenium, JUnit, TestNG, JTAG-тестування) для підготовки та виконання автоматизованих тестів.

4

Комунікація та рефлексія

Аргументовано представляти результати тестування у вигляді технічних звітів, баг-репортів та презентацій. Формувати навички відповідального підходу до контролю якості як складової частини інженерної культури фахівця з комп'ютерної інженерії.

Модуль 1. Основи тестування комп'ютерних засобів

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1

Тема 1.1

Вступ до тестування комп'ютерних засобів. Поняття тестування, верифікації та валідації. Місце тестування у життєвому циклі розробки комп'ютерних систем. Класифікація видів тестування. Стандарти якості: ISO/IEC 25010, IEEE 829. Принципи тестування та типові помилки.

Тема 1.2

Рівні та типи тестування. Модульне, інтеграційне, системне та приймальне тестування. Функціональне та нефункціональне тестування. Тестування продуктивності, надійності, безпеки та зручності використання. Чорний, білий та сірий ящик як підходи до тестування.

Тема 1.3

Тестова документація. Тест-план: структура, зміст, призначення. Тест-кейси та чек-листи: розробка та управління. Баг-репорт: складові, класифікація дефектів, пріоритизація. Трасування вимог до тестових сценаріїв. Інструменти управління тестуванням: Jira, TestRail.

Тема 1.4

Техніки тест-дизайну. Еквівалентне розбиття та аналіз граничних значень. Таблиці рішень і діаграми станів-переходів. Попарне тестування (Pairwise). Метод вгадування помилок. Практичне застосування технік тест-дизайну для комп'ютерних засобів.

Модуль 2. Тестування апаратного забезпечення

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2

Тема 2.1

Основи діагностики апаратних засобів. Методи та засоби діагностування комп'ютерних компонентів. Класифікація несправностей апаратного забезпечення. Вбудований самотест (BIST). Сканування плати та JTAG-технологія. Стандарт IEEE 1149.1. Практичне застосування апаратних діагностичних засобів.

Тема 2.2

Тестування компонентів комп'ютерних систем. Методи тестування процесорів, оперативної пам'яті (RAM), накопичувачів (HDD, SSD). Тестування відеоадаптерів, системних плат та периферійних пристроїв. Стрес-тестування та навантажувальне тестування компонентів. Інструменти: MemTest86, CPU-Z, HWiNFO.

Тема 2.3

Тестування вбудованих систем та мікроконтролерів. Особливості тестування embedded-систем. Симуляція та емуляція апаратного середовища. Тестування на реальному обладнанні (HIL — Hardware-in-the-Loop). Засоби налагодження: JTAG-відладчики, осцилографи, логічні аналізатори. Стандарти безпеки для вбудованих систем.

Модуль 3. Автоматизоване тестування програмно-апаратних комплексів

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 3

Тема 3.1

Автоматизація тестування: основи та інструменти. Доцільність автоматизації тестування. Фреймворки автоматизованого тестування: Selenium, Cypress, JUnit, TestNG. Написання автоматизованих тест-скриптів. Підтримка і оновлення тестів. Метрики покриття коду: statement, branch, path coverage.

Тема 3.2

Безперервна інтеграція та тестування у CI/CD. Концепції DevOps та CI/CD. Інтеграція тестування у пайплайни: Jenkins, GitLab CI, GitHub Actions. Регресійне тестування та управління тестовими наборами. Звітування про результати тестування в автоматизованому середовищі. Контейнеризація тестових середовищ (Docker).

Тема 3.3

Тестування продуктивності та надійності систем. Навантажувальне та стрес-тестування. Тестування стабільності (soak testing) та відмовостійкості. Інструменти: Apache JMeter, Gatling, Locust. Аналіз метрик продуктивності. Профілювання та усунення вузьких місць у роботі комп'ютерних засобів.

Модуль 4. Якість, стандарти та сучасні підходи до тестування

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 4

Тема 4.1

Управління якістю та метрики тестування. Моделі якості програмно-апаратних засобів: ISO/IEC 25010, CMMI. Метрики тестування: щільність дефектів, ефективність виявлення дефектів, покриття вимог. Управління ризиками у тестуванні. Оцінювання повноти тестового покриття та готовності до випуску продукту.

Тема 4.2

Тестування безпеки комп'ютерних засобів. Основи тестування безпеки (Security Testing). Аналіз вразливостей апаратного та програмного забезпечення. Тестування на проникнення (Penetration Testing). Інструменти: OWASP ZAP, Nmap, Burp Suite. Стандарти інформаційної безпеки: ISO/IEC 27001, ДСТУ 3396.

Тема 4.3

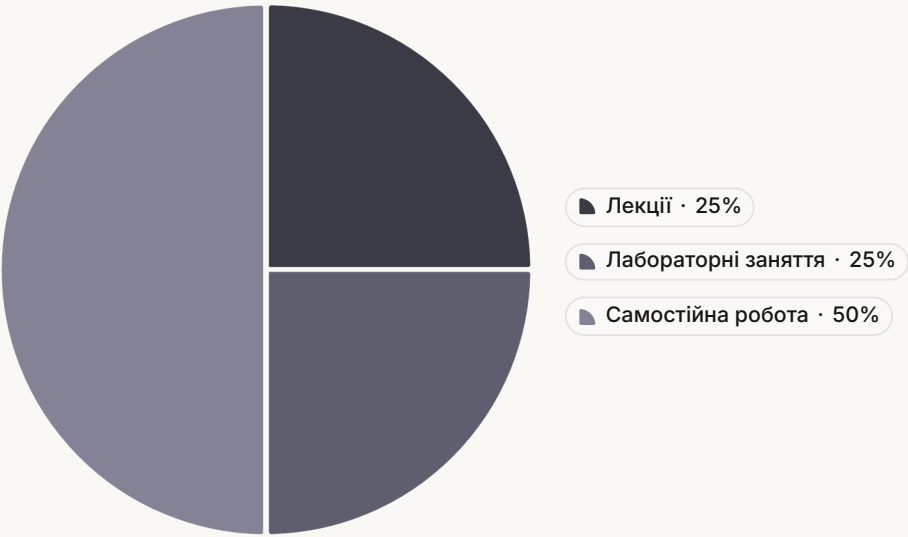
Agile-тестування та сучасні методології. Тестування у Scrum та Kanban. Тест-орієнтована розробка (TDD) та розробка, керована поведінкою (BDD). Використання Cucumber, Gherkin. Роль тестувальника у agile-команді. Управління технічним боргом та якістю у гнучких методологіях розробки.

Тема 4.4

Тестування з використанням штучного інтелекту та перспективи галузі. AI/ML у тестуванні: генерація тест-кейсів, аналіз логів, передбачення дефектів. Інструменти на основі ШІ: Testim, Applitools, Diffblue. Сертифікація у сфері тестування: ISTQB. Тенденції розвитку галузі та ринок праці QA-інженерів в Україні та світі.

Розподіл навчального часу — 120 годин

Модуль	Тема	Лекції (год.)	Лабораторні (год.)	Самостійна робота (год.)
Модуль 1	Тема 1.1 — Вступ до тестування	2	2	4
	Тема 1.2 — Рівні та типи тестування	2	2	4
	Тема 1.3 — Тестова документація	2	2	4
	Тема 1.4 — Техніки тест-дизайну	2	2	4
Модуль 2	Тема 2.1 — Діагностика апаратних засобів	2	2	4
	Тема 2.2 — Тестування компонентів	2	2	4
	Тема 2.3 — Тестування вбудованих систем	4	4	8
Модуль 3	Тема 3.1 — Автоматизація тестування	4	4	8
	Тема 3.2 — CI/CD та безперервна інтеграція	4	4	8
	Тема 3.3 — Тестування продуктивності	2	2	4
Модуль 4	Тема 4.1 — Управління якістю та метрики	2	2	4
	Тема 4.2 — Тестування безпеки	2	2	4
	Тема 4.3 — Agile-тестування	2	2	4
	Тема 4.4 — AI у тестуванні та перспективи	2	2	4
Разом		30	30	60



Структура навчального часу

Загальний обсяг — **120 годин (4 кредити ЄКТС)** — розподілено між трьома формами роботи для забезпечення балансу між теорією та практикою.

- **Лекції (30 год. — 25%):** подача ключового теоретичного матеріалу
- **Лабораторні (30 год. — 25%):** практичне відпрацювання навичок тестування
- **Самостійна робота (60 год. — 50%):** поглиблене вивчення, підготовка завдань

📖 Самостійна робота становить **50% обсягу дисципліни** — студенти навчаються самостійно розробляти тест-плани та аналізувати результати тестування.

Самостійна робота студентів та методи викладання

Форми самостійної роботи

Опрацювання літератури

Поглиблене вивчення теоретичного матеріалу за підручниками та посібниками з тестування програмно-апаратних засобів, стандартами ISO/IEC, науковими статтями у фахових виданнях. Конспектування ключових положень, порівняння підходів різних авторів до методів тестування.

Індивідуальні завдання

Виконання завдань щодо розробки тест-планів, написання тест-кейсів та баг-репортів для заданих програмно-апаратних засобів. Підготовка аналітичних звітів про результати тестування із застосуванням вивчених методологій та інструментів автоматизації.

Робота з інформаційними ресурсами

Опрацювання офіційних сайтів: ISTQB (istqb.org), IEEE Standards (standards.ieee.org), Selenium (selenium.dev). Аналіз технічної документації, специфікацій та актуальних досліджень у галузі QA.

Підготовка до занять

Підготовка до лабораторних занять шляхом опрацювання методичних вказівок та теоретичного матеріалу; підготовка до тестувань через вивчення ключових термінів і визначень; систематизація знань перед контрольними роботами та захистами лабораторних.

Методи викладання

→ Лекції

Системне подання теоретичного матеріалу з використанням наочних схем, таблиць і прикладів з реальних практик тестування; студенти ведуть конспекти та задають уточнювальні запитання.

→ Кейс-стаді

Аналіз реальних сценаріїв тестування та типових несправностей; студенти виявляють дефекти, пропонують стратегії тестування та обґрунтовують висновки на основі технічної документації.

→ Лабораторні роботи

Практичне виконання завдань з тестування апаратних і програмних засобів із використанням сучасних інструментів; розвиток навичок налагодження, написання тест-скриптів та аналізу результатів.

→ Робота з інструментами

Опрацювання інструментів автоматизованого тестування (Selenium, JMeter, TestNG); формування навичок налаштування тестового середовища та інтерпретації результатів.

→ Самостійне дослідження

Підготовка тест-планів, звітів про тестування та презентацій за обраною темою; розвиток навичок самостійного пошуку та систематизації технічної інформації у сфері QA.

Форми контролю знань

1

Поточний контроль

Завдання: виконання лабораторних робіт та тестових вправ за темами змістовного модуля. Оцінюються регулярність виконання та захисту лабораторних робіт, якість оформлення тестової документації та рівень засвоєння матеріалу. Поточний контроль формує накопичувальну оцінку протягом семестру. Включає усні захисти, письмові відповіді на запитання та демонстрацію практичних навичок тестування.

2

Проміжний контроль

Самостійна робота — комплексне практичне завдання або розроблений тест-план, що охоплює теми змістовних модулів (теоретичні питання, розробка тест-кейсів, аналіз дефектів, порівняльна характеристика інструментів тестування). Оцінюються повнота відповіді, технічна грамотність та обґрунтованість висновків. Проводиться після кожного змістовного модуля.

3

Підсумковий контроль

Іспит відповідно до навчального плану. Форма проведення — тестування та письмові відповіді на практичні задачі. Підсумкова оцінка враховує результати поточного, проміжного та підсумкового контролю відповідно до встановленої шкали оцінювання: 100-бальна система з переведенням у національну шкалу та ЄКТС (A, B, C, D, E, FX, F).

- ❑ Усі методи контролю спрямовані на формування компетентностей, передбачених освітньо-професійною програмою спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія».

Рекомендована література та ресурси

Навчальна та наукова література (2022–2024)

1. Трофименко О. Г., Дика А. І., Лобода Ю. Г. Тестування та забезпечення якості програмних систем : навч.-метод. посіб. — Київ : КУБГ, 2024. — 198 с.
2. Цибульник С. О., Барандич К. С. Технології розроблення програмного забезпечення : підручник. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. — 270 с.
3. Баран С. В. Розробка програмного забезпечення з використанням патернів проектування : навч. посіб. — Кривий Ріг : ДУЕТ, 2023. — 184 с.
4. Кузьмініх В. О., Коваль О. В., Тараненко Р. А. Управління версіями програмних засобів проекту : навч. посіб. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. — 141 с.
5. Ляхно В. А., Гусев Б. С., Смолій В. В. Технології проектування комп'ютерних систем : навч. посіб. — Київ : НУБіП України, 2023. — 210 с.
6. Безменов М. І. Основи програмування та налагодження програмних засобів : навч. посіб. — Харків : ФОП Панов А. М., 2023. — 320 с.
7. Трофименко О. Г., Пастернак Ю. Ю., Манаков С. Ю., Лобода Ю. Г. Автоматизація тестування вебзастосунків // Сучасна спеціальна техніка. — 2022. — № 1(66). — С. 38–52.
8. Трофименко О. Г., Дика А. І., Лобода Ю. Г. Аналіз інструментів тестування вебзастосунків // Кібербезпека: освіта, наука, техніка. — 2023. — № 4(20). — С. 62–71.
9. Доценко С. І. Організація та системи керування базами даних : навч. посіб. — Харків : УкрДУЗТ, 2023. — 117 с.
10. Кулаков Ю. О. Комп'ютерні мережі : підручник. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. — 247 с.

Офіційні інтернет-ресурси

1. Міжнародна рада з кваліфікацій тестування (ISTQB). — URL: <https://www.istqb.org/>
2. Офіційна документація Selenium WebDriver. — URL: <https://www.selenium.dev/>
3. IEEE Standards Association (стандарти тестування). — URL: <https://standards.ieee.org/>
4. OWASP Foundation (тестування безпеки). — URL: <https://owasp.org/>
5. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського. — URL: <https://nbuv.gov.ua/>
6. Електронний архів КПІ ім. Ігоря Сікорського (ela.kpi.ua). — URL: <https://ela.kpi.ua/>
7. Журнал «Кібербезпека: освіта, наука, техніка». — URL: <https://csecurity.kubg.edu.ua/>
8. Apache JMeter (навантажувальне тестування). — URL: <https://jmeter.apache.org/>



Рекомендована література охоплює видання **2022–2024 років** українських авторів відповідно до вимог актуальності навчально-методичного забезпечення.