

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри
інформаційних систем
Протокол № 1 від 27.08.2024 р.

ПОГОДЖЕНО

Проректор з навчально-методичної роботи



Каріна НЕМАШКАЛО

**МЕТОДИ ТЕСТУВАННЯ ТА ОЦІНКИ
ЯКОСТІ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ**

робоча програма навчальної дисципліни (РПНД)

Галузь знань 12 "Інформаційні технології"
Спеціальність 122 "Комп'ютерні науки"
Освітній рівень другий (магістерський)
Освітня програма "Комп'ютерні науки"

Статус дисципліни обов'язкова
Мова викладання, навчання та оцінювання українська

Розробник:
кандидат технічних наук,
доцент

підписано КЕП

Юрій СКОРІН

Завідувач кафедри
інформаційних систем
кандидат технічних наук,
доцент

Дмитро БОНДАРЕНКО

Гарант програми
доктор технічних наук,
професор

підписано КЕП

Сергій МІНУХІН

Харків
2024

ВСТУП

Навчальна дисципліна "Методи тестування та оцінки якості програмних систем" буде корисною майбутнім керівникам і виконавцям проектів по розробці інформаційних систем, насамперед під час організації процесу тестування програмних засобів інформаційних систем на основі сучасних інформаційних технологій.

Метою навчальної дисципліни є розширення та поглиблення теоретичних знань і прикладних вмінь і навичок щодо основних понять та визначень з галузі забезпечення якості та тестування програмного забезпечення, критеріїв вибору тестів, огляд різновидів тестування, аналіз особливостей процесу й технології індустріального тестування, придбання навичок застосування сучасних інформаційних технологій для аналізу та тестуванню програмних засобів інформаційних систем, створення звітної тестової документації.

Завдання дисципліни полягає у формуванні у здобувачів систематизованого уявлення щодо методів і засобів вирішення задачі забезпечення якості, а також концепцій, моделей і принципів організації процесу тестування програмних засобів інформаційних систем, а саме:

- засвоєння основних термінів та визначень з галузі тестування програмних засобів інформаційних систем;

- фази й технологія тестування програмних засобів інформаційних систем;

- аналіз основних проблем і завдань тестування програмних засобів інформаційних систем;

- вивчення структурних, функціональних, стохастичних, мутаційних критеріїв вибору тестів, проведення оцінювання покриття проекту;

- модульне, інтеграційне, системне, регресійне тестування;

- автоматизація тестування, витрати тестування;

- планування тестування, підходи до розроблення тестів, особливості ручного розроблення й генерації тестів, автоматизація тестового циклу;

- документування тестування, огляди й метрики, аналіз методів відбору тестів, оцінка їх ефективності.

Предметом навчальної дисципліни є основи теорії забезпечення якості програмних продуктів за допомогою сучасних методів та засобів тестування, сучасні інформаційні технології для тестування інформаційних систем, методики розробки та створення тестової документації для оцінки якості програмного продукту.

Об'єктом вивчення дисципліни є процеси, що відбивають різні аспекти забезпечення якості програмних продуктів з використанням сучасних методів та засобів тестування.

Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна визначено в табл. 1.

Таблиця 1

Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна

Результати навчання	Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти
PH1	СК01, СК07, СК11
PH2	СК08, СК10, СК11
PH4	ЗК02, СК02
PH5	СК04
PH6	ЗК05, СК04
PH9	СК07, СК08, СК10
PH10	ЗК01, СК02
PH11	ЗК01, ЗК03, СК02
PH13	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК05, ЗК07, СК02, СК07, СК10, СК11
PH14	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК05, ЗК07, СК07, СК08, СК09, СК10, СК11, СК12
PH15	ЗК05, ЗК07, СК01, СК02, СК07, СК08, СК11
PH16	СК07, СК08
PH17	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК01, СК05, СК10, СК11
PH18	ЗК02, ЗК03, ЗК05, ЗК06, ЗК07, СК02, СК11
PH19	СК07, СК11
PH20	СК07, СК10, СК11

де, PH1. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.

PH2. Мати спеціалізовані вміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.

PH4. Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.

PH5. Оцінювати результати діяльності команд та колективів у сфері інформаційних технологій забезпечувати ефективність їх діяльності.

PH6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.

PH9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).

PH10. Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

PH11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати

їх ефективність та обмеження на їх застосування.

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

РН14. Тестувати програмне забезпечення.

РН15. Виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.

РН16. Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.

РН17. Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати 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.

РН19. Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

РН20. Розробляти алгоритми та компоненти програмного забезпечення комп'ютерних інформаційних систем для надпродуктивних систем оброблення великих даних (включно з розподіленими та паралельними обчисленнями) та сервісів хмарних платформ.

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.

ЗК05. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК06. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК07. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК01. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.

СК02. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК04. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проєктних рішень.

СК05. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

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

СК08. Здатність розробляти і реалізовувати проєкти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проєктом.

СК09. Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.

СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проєктів, 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.

СК12. Здатність розробляти, застосовувати та інтегрувати технології оброблення та аналізу даних в надпродуктивних системах та хмарних платформах для забезпечення ефективного використання обчислювальних ресурсів комп'ютерних систем.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи тестування програмного забезпечення

Тема 1. Тестування як спосіб забезпечення якості програмного забезпечення

- 1.1. Вступ. Вимоги до курсу. Основні теми лекційного курсу. Основні теми практикуму.
- 1.2. Мотивація до вивчення технологій тестування. Історія розвитку тестування забезпечення. Якість програмного забезпечення. Якість програмного забезпечення в контексті міжнародних стандартів.

Тема 2. Основні поняття тестування програмного забезпечення

- 2.1. Концепція тестування. Основна термінологія з галузі тестування програмного забезпечення. Організація тестування програмного забезпечення. Специфікація програми.
- 2.2. Розроблення тестів. Аналіз тестових випадків. Виконання тестових випадків. Оцінка результатів виконання програми на тестах. Етапи тестування. Керуючий граф програми. Основні проблеми тестування.

Тема 3. Класифікація видів тестування

- 3.1. За об'єктом тестування. Функціональне тестування. Тестування продуктивності. Тестування навантаження. Стрес-тестування. Тестування стабільності. Конфігураційне тестування. Тестування зручності використання. Тестування інтерфейсу користувача. Тестування безпеки. Тестування локалізації. Тестування сумісності.
- 3.2. За повнотою інформації про об'єкт тестування. Тестування чорного ящика. Тестування білого ящика.
- 3.3. За ступенем автоматизації процесу тестування. Ручне тестування. Автоматизоване тестування.
- 3.4. За ступенем ізольованості компонентів. Компонентне (модульне) тестування. Інтеграційне тестування. Системне тестування.
- 3.5. За часом проведення тестування. Альфа-тестування. Бета-тестування. Реліз.
- 3.6. За стратегією тестування. Тестування частин проти тестування цілого. Псевдоотладка і мутаційне тестування.

Змістовий модуль 2. Організація процесу тестування програмного забезпечення

Тема 4. Автоматизація тестування

- 4.1. Ручне тестування
- 4.2. Автоматизоване тестування
- 4.3. Видатки тестування

Тема 5. Особливості індустріального тестування

- 5.1. Індустріальний підхід. Особливості індустріального тестування.
- 5.2. Процес тестування. Фази процесу тестування. Тестовий цикл. Планування тестування. Тестовий план.
- 5.3. Підходи до розробки тестів. Тестування специфікацій. Тестування сценаріїв. Ручна розробка тестів. Генерація тестів. Виконання тестів.
- 5.3. Документація и супровід тестів. Тестові процедури. Опис тестів. Тестові процедури. Тестовий звіт. Оцінка якості тестів. Тестові метрики. Огляди тестів і стратегії.

Тема 6. Документування та оцінка індустріального тестування

- 6.1. Виконання тестів.
- 6.2. Документація та супровід тестів.
- 6.3. Оцінка якості тестів.

Тема 7. Проблеми якості програмного забезпечення

- 7.1. Проблеми якості програмного забезпечення та практичні рекомендації. Якість програмного забезпечення, як необхідність. Наскрізне забезпечення якості програмного забезпечення. Стандарти розробки програмного забезпечення та їх використання.
- 7.2. Методики забезпечення якості програмного забезпечення в рамках усього життєвого циклу розробки. Аналіз вимог. Аналіз і наскрізний контроль коду. Сесійне тестування. Тестування, засноване на ризиках.

Перелік лабораторних занять за навчальною дисципліною наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Перелік лабораторних занять

Назва теми та / або завдання	Зміст
Тема 1, 2, 3. Лабораторна робота 1	Створення специфікації вимог до програмного забезпечення

Тема 4. Лабораторна робота 2	Автоматизоване тестування з використанням засобів TestLog.
Тема 4. Лабораторна робота 3	Автоматизоване тестування з використанням засобів Katalon Studio.
Тема 5. Лабораторна робота 4	Створення тестових сценаріїв
Тема 6. Лабораторна робота 5	Розроблення плану тестування
Тема 7. Лабораторна робота 6	Складання звіту про помилки

3. Перелік самостійної роботи за навчальною дисципліною наведено в табл.

Таблиця 3

Перелік самостійної роботи

Назва теми	Зміст
Тема 1.	Опрацювання лекційного матеріалу. Вивчення методики створення специфікації вимог до програмного забезпечення. Підготовка до лабораторного заняття.
Тема 2.	Опрацювання лекційного матеріалу. Вивчення методики створення специфікації вимог до програмного забезпечення.
Тема 3.	Опрацювання лекційного матеріалу. Вивчення методики створення специфікації вимог до програмного забезпечення.
Тема 4.	Опрацювання лекційного матеріалу. Придбання навичок роботи з засобами TestLog та Katalon Studio. Підготовка до лабораторного заняття.
Тема 5.	Опрацювання лекційного матеріалу. Придбання навичок створення тестових сценаріїв. Підготовка до лабораторного заняття.
Тема 6.	Опрацювання лекційного матеріалу. Придбання навичок розроблення плану тестування. Підготовка до лабораторного заняття.
Тема 7.	Опрацювання лекційного матеріалу. Проведення аналізу проблем якості програмного забезпечення. Підготовка до лабораторного заняття.

Кількість годин лекційних, лабораторних занять та годин самостійної роботи наведено в робочому плані (технологічній карті) з навчальної дисципліни.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

У процесі викладання навчальної дисципліни для набуття визначених результатів навчання, активізації освітнього процесу передбачено застосування таких методів навчання, як:

Словесні (лекція (Тема 1, 3, 4, 5, 6, 7), проблемна лекція (Тема 2, 7)).

Наочні (демонстрація (Тема 1 – 7)).

Практичні (лабораторна робота (Тема 1 – 7)).

ФОРМИ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Університет використовує 100 бальну накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних та лабораторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувача вищої освіти до виконання конкретної роботи і оцінюється сумою набраних балів:

– для дисциплін з формою семестрового контролю залік: максимальна сума – 100 балів; мінімальна сума – 60 балів.

Підсумковий контроль включає семестровий контроль та атестацію здобувача вищої освіти.

Семестровий контроль проводиться у формі заліку.

Підсумкова оцінка за навчальною дисципліною визначається:

– для дисциплін з формою семестрового контролю залік – сумуванням всіх балів, отриманих під час поточного контролю.

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні контрольні заходи:

Поточний контроль: захист лабораторних робіт (60 бали), письмова контрольна робота (тестування) (40 балів).

Семестровий контроль: залік.

Більш детальну інформацію щодо системи оцінювання наведено в робочому плані (технологічній карті) з навчальної дисципліни.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Шабельник Т. В. Економічна інформатика : навч. посібник / Т. В. Шабельник, С. В. Кривенко, О. Ф. Дяченко. – Маріуполь : МДУ, 2020. – 102 с. Режим доступу : <http://www.repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/28089>

2. Інформатика в сфері комунікацій [Електронний ресурс]: навчально-практичний посібник : у 3-х частинах. Частина 2. Обробка та аналіз даних / С. Г. Удовенко, О. В. Тесленко, Н. О. Бринза [та ін.]; за заг. ред. С. Г. Удовенка; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. – Електрон.

текстові дан. (14,3 МБ). – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 249 с. Режим доступу : <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/23347>

3. Інформатика в сфері комунікацій [Електронний ресурс] : навч.-практ. посіб. : у 3-х ч. Ч. 3 : Використання web-технологій у сфері комунікацій / С. Г. Удовенко, В. А. Затхей, О. В. Гороховатський [та ін.] ; за заг. ред. С. Г. Удовенка; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. – Електрон. текстові дан. (10.5 МБ). – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020. – 154 с. Режим доступу : <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/24506>

4. Крепич С.Я.

Якість програмного забезпечення та тестування: базовий курс. Навчальний посібник / За ред. Крепич С.Я., Співак І.Я. / для бакалаврів галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення». – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2020. – 478 с. Режим доступу : <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/39773/1/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%B7%20%D1%8F%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96%20%D0%9F%D0%97%20%D1%82%D0%B0%20%D1%82%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%281%29.pdf>

Додаткова

5. Дідковська М.В., Тимошенко Ю.О. Тестування. Основні визначення, аксіоми та принципи. Текст лекцій. Частина I [Електронний ресурс]. – Режим доступу :

http://mmsa.kpi.ua/sites/default/files/disciplines/%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B0%20%D1%96%20%D1%82%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC/didkovska_m_v_testing_definition_part1.pdf

6. Університетський комп'ютер – підручник, орієнтований на проект (win7+office2016), версія для мікроуроку / Гоу Кванденг, Сяоронг Ху; Юлі Юань; Яньціонг Чжан; Ци Чжун; Ліцян Чжан / За загальною редакцією Гоу Кванденг. - Ченду, провінція Сичуань: Університет електронних наук і технологій Китаю, 2022. – 266 с. Режим доступу : <http://www.repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/30140>

7. Текст лекцій до курсу «Технології розробки і тестування програм» / Дідковська М.В. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://mmsa.kpi.ua/disciplines/sac/14c>

8. Тестування програмного забезпечення [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до самостійної роботи студентів спеціальності 122 "Комп'ютерні науки" першого (бакалаврського) рівня / уклад. Ю. І. Скорін. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2022. – 47 с. – Режим доступу : <http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/26832/1/2022%20->

[%20%D0%A1%D0%BA%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%BD%20%D0%AE%20%D0%86.pdf](#)

9. Дуднік А.С. Методичні рекомендації дисципліни «Якість програмного забезпечення та тестування» (для освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»). – К.: МАУП, 2019. – 19 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://maup.com.ua/assets/files/lib/metod/9387.pdf>

10. Ушакова І. О. Підходи до забезпечення якості програмного забезпечення / І. О. Ушакова // Сучасні інформаційні технології і системи : монографія / за заг. ред . В. С. Пономаренка. - Харків : «Стильіздат», 2021. – С. 125-140. Режим доступу : <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/25612>

11. Бурдаєв В. П. Сучасні інформаційні технології і системи: монографія / В. П. Бурдаєв, Н. Г. Аксак, М. В. Кушнар'єв та ін.; за заг. ред . В. С. Пономаренка. - Харків : Вид. «Стиль-іздат», 2021. - 182 с. Режим доступу : <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/25920>

Інформаційні ресурси

12. Якість програмного забезпечення. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%BA%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F

13. Тестування програмного забезпечення: типи, види та застосування [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://foxminded.ua/testuvannia-prohramnoho-zabezpechennia/>

14. EPAM University Online: Java, .NET, QA, DevOps и Front-End відтепер доступні з будь-якого куточку планети програміста [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://training.epam.ua/#!/News/329?lang=ua>

15. Software testing [Electronic resource]. – Access mode : https://en.wikipedia.org/wiki/Software_testing

16. S. Kulikov. Software Testing. Base Course. (3rd edition), book (PDF, updated version, in English) / Kulikov S. — [Electronic resource]. – Access mode : https://svyatoslav.biz/software_testing_book/

17. Glenford J. Myers. The Art of Software Testing / Myers Glenford J., Sandler Corey, Badgett Tom. — 3rd ed.p. cm. — [Electronic resource]. – Access mode : <https://t.me/qarocks/170>

18. Software Testing Tutorial [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.geeksforgeeks.org/software-testing-tutorial/>

19. Thomas Hamilton. Software Testing Tutorial / Hamilton Thomas. — [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.guru99.com/software-testing.html>

20. Lakshay Sharma. Software Testing Tutorial / Sharma Lakshay. — [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.toolsqa.com/software-testing/software-testing-tutorial/>

21. Testing the Web Layer. — [Electronic resource]. – Access mode : <https://spring.io/guides/gs/testing-web>

22. Kristin Jackvony. The Complete Software Tester: Concepts, Skills, and Strategies for High-Quality Testing /Jackvony Kristin. — [Electronic resource]. – Access mode : https://www.amazon.com/Complete-Software-Tester-Strategies-High-Quality-ebook/dp/B09NGVVCJ9/ref=sr_1_6?crid=2P1LJPQSFU0LJ&keywords=software+testing&qid=1665297283&qu=eyJxc2MiOiI1LjMwIiwicXNhIjoiNC45NCIsInFzcCI6IjQuOTEifQ%3D%3D&s=digital-text&sprefix=software+testing%2Cdigital-text%2C166&sr=1-6