

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ЮРИДИЧНА АКАДЕМІЯ»

Олена Трофименко, Анастасія Дика

Тестування та забезпечення якості програмних систем

Навчально-методичний посібник
для підготовки здобувачів вищої освіти
галузі знань 12 «Інформаційні технології»

Одеса
Фенікс
2024

*Рекомендовано навчально-методичною радою
Національного університету «Одеська юридична академія»
(протокол № 3 від 25 грудня 2023 р.).*

Укладачі:

Трофименко О. Г. кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій Національного університету «Одеська юридична академія»;

Дика А. І. асистент кафедри інформаційних технологій Національного університету «Одеська юридична академія».

Рецензенти:

Положаєнко С. А. доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютеризованих систем та програмних технологій інституту комп'ютерних систем Національного університету «Одеська політехніка»;

Глазунова Л. В. кандидат технічних наук, доцент кафедри «Інженерія програмного забезпечення» Державного університету інтелектуальних технологій і зв'язку.

Трофименко О. Г., Дика А. І.

Т 76 Тестування та забезпечення якості програмних систем : навч.-метод. посіб. [Електронне видання] / О. Г. Трофименко, А. І. Дика ; Нац. ун-т «Одес. юрид. академія». – Одеса : Фенікс, 2024. –140 с. – Режим доступу: <https://hdl.handle.net/11300/27246>

ISBN 978-617-8395-32-2

Розглянуто особливості процесу тестування програмного забезпечення: фази та технології, тестова документація, критерії та метрики тестів тощо. Вивчаються засоби програмної інженерії щодо оцінки якості у загальному процесі проєктування та конструювання програмного забезпечення, методи верифікації та валідації програмного забезпечення. Містить завдання до лабораторних занять, які виконуються у комп'ютерному класі, та самостійних робіт у межах навчальної дисципліни.

Призначено для студентів з метою закріплення лекційного матеріалу та підготовки до лабораторних занять і самостійних робіт з дисципліни «Тестування та забезпечення якості програмних систем». Для підготовки здобувачів вищої освіти галузі знань 12 «Інформаційні технології».

УДК 004.4 (076)

ISBN 978-617-8395-32-2

ЗМІСТ

Передмова	5
Структура дисципліни	6
Лабораторна робота 1. Декомпозиція програм	8
Теоретичні відомості.....	8
Контрольні запитання для самоконтролю	15
Лабораторне завдання	15
Самостійна робота 1. Декомпозиція програм з реєстрацією користувача	16
Теоретичні відомості.....	16
Контрольні запитання для самоконтролю	17
Лабораторне завдання	17
Лабораторна робота 2. Розробка специфікації вимог до програмного продукту.....	18
Теоретичні відомості.....	18
Контрольні запитання для самоконтролю	26
Лабораторне завдання	26
Самостійна робота 3. Рівні тестування	27
Теоретичні відомості.....	27
Контрольні запитання для самоконтролю:	30
Завдання до самостійної роботи	30
Лабораторна робота 3. Добір видів тестування.....	31
Теоретичні відомості.....	31
Контрольні запитання для самоконтролю	32
Лабораторне завдання	33
Самостійна робота 3. Розробка тестового сценарію	36
Теоретичні відомості.....	36
Контрольні запитання для самоконтролю	40
Завдання до самостійної роботи:	40
Лабораторна робота 4. Розробка плану тестування ПЗ.....	41
Теоретичні відомості.....	41
Контрольні запитання для самоконтролю	50
Лабораторне завдання	50
Самостійна робота 4. Тестування юзабіліті	51
Теоретичні відомості.....	51
Контрольні запитання для самоконтролю:	60
Завдання до самостійної роботи:	60
Лабораторна робота 5. Розробка тест-кейсів	61
Теоретичні відомості.....	61
Контрольні запитання для самоконтролю	70
Лабораторне завдання	70
Самостійна робота 5. Техніки тест-дизайну при розробленні тест-кейсів	71
Теоретичні відомості.....	71
Контрольні запитання для самоконтролю	80
Завдання до самостійної роботи:	80

Лабораторна робота 6. Робота з чеклістами	81
Теоретичні відомості.....	81
Контрольні запитання для самоконтролю	84
Лабораторне завдання	85
Самостійна робота 6. Кросбраузерне тестування	86
Теоретичні відомості:.....	86
Контрольні запитання для самоконтролю:	89
Завдання до самостійної роботи:	89
Лабораторна робота 7. Розробка звітів про помилки	90
Теоретичні відомості.....	90
Контрольні запитання для самоконтролю	96
Лабораторне завдання	96
Самостійна робота 7. Метрики тестування	97
Теоретичні відомості.....	97
Контрольні запитання для самоконтролю	98
Завдання до самостійної роботи	98
Лабораторна робота 8. Тестування API.....	100
Теоретичні відомості.....	100
Контрольні запитання для самоконтролю	104
Лабораторне завдання	104
Самостійна робота 8. Тестування клієнт-серверної архітектури	106
Теоретичні відомості.....	106
Контрольні запитання для самоконтролю	115
Завдання до самостійної роботи:	115
Лабораторна робота 9. Автоматизація тестування вебзастосунків	116
Теоретичні відомості.....	116
Контрольні запитання для самоконтролю	118
Лабораторне завдання	118
Самостійна робота 9. Selenium WebDriver	119
Теоретичні відомості.....	119
Контрольні запитання для самоконтролю	121
Завдання до самостійної роботи	121
Лабораторна робота 10. Тестування продуктивності	122
Теоретичні відомості.....	122
Контрольні запитання для самоконтролю	126
Лабораторне завдання	126
Самостійна робота 10. Тестування трафіку між клієнтом і сервером	128
Теоретичні відомості.....	128
Контрольні запитання для самоконтролю	130
Завдання до самостійної роботи	131
Додаток А. Software Requirements Specification.....	132
Список використаної та рекомендованої літератури	137

Передмова

У навчально-методичному посібнику подано короткий теоретичний матеріал і завдання для лабораторних та самостійних робіт з дисципліни «Тестування та забезпечення якості програмних систем». Запропоновано до виконання десять лабораторних та десять самостійних робіт.

Мета розробки навчально-методичного посібника полягає у підвищенні ефективності засвоєння теоретичних і практичних знань та організації самостійної роботи студентів по засвоєнню матеріалу навчальної дисципліни. Систематизований та логічно послідовний виклад практичного змісту курсу сприяє тиме поліпшенню якості підготовки студентів в цілому.

Перед виконанням лабораторного завдання студентові потрібно:

- уточнити у викладача індивідуальне завдання;
- вивчити відповідні розділи теоретичного курсу згідно з лекційними записами та навчальною літературою;
- підготувати протокол виконання лабораторної роботи і подати його викладачеві для перевірки.

До виконання лабораторної роботи допускається студент, який має попередньо підготовлений самостійно заповнений протокол лабораторної роботи.

Зміст протоколу лабораторної роботи:

- назва теми і мета лабораторної роботи;
- відповіді на контрольні запитання;
- результати роботи на комп'ютері.

Правильність роботи програми та здобутих результатів перевіряються і оцінюються викладачем.

Структура дисципліни

Навчальна дисципліна «Тестування та забезпечення якості програмних систем» знайомить майбутніх програмістів з особливостями процесу тестування програмного забезпечення (ПЗ): фази та технології, тестова документація, критерії та метрики тестів, надає уявлення про важливість оцінки якості у загальному процесі проектування та конструювання ПЗ, методи верифікації та валідації програмного забезпечення.

Метою дисципліни «Тестування та забезпечення якості програмних систем» є формування у майбутніх розробників програмного забезпечення базових знань про способи оцінки та забезпечення якості ПЗ, основні види та методи тестування ПЗ, життєвий цикл тестування ПЗ (STLC), набуття навичок роботи з тестовою документацією.

Після успішного завершення цього модуля здобувач вищої освіти буде здатен:

- здійснювати професійну діяльність на основі знань ключових понять, принципів, методів і засобів тестування програмного забезпечення, як діяльності, спрямованої на забезпечення якості програмних систем;
- володіти питаннями верифікації та валідації програмних продуктів, моделями та принципами контролю якості програмного забезпечення, відповідними поняттями та вимогами державних та міжнародних стандартів у галузі розробки ПЗ;
- вміти ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до ПЗ, розробляти та працювати з тестовою документацією (Test Plan, Test Cases, Test Strategy, Bug Report);
- знати провідні фактори та атрибути якості ПЗ, процедури, процеси і ресурси, необхідні для впровадження управління якістю відповідно до стандартів ISO 25010:2011, ISO 25023:2016, ISO 9000:2015 та ін., професійні та етичні вимоги до фахівців з програмної інженерії, правила дисципліни зобов'язань як форми відносин і соціальних взаємин, що виникають при колективній розробці ПЗ;
- застосовувати на практиці принципи системного підходу до оцінки якості програмного продукту за показниками надійності, знання метрик контролю та забезпечення якості ПЗ як функції, яка гарантує, що стандарти, процеси та процедури відповідають проекту та правильно реалізовані.

УВАГА!

Повна версія навчально-методичного посібника
розташована
на сайті дистанційного навчання факультету
кібербезпеки та інформаційних технологій
Національного університету "Одеська юридична
академія"

за адресою: <http://cyber.onua.edu.ua>

З усіх питань стосовно повної версії навчального
посібника звертатися за адресою:

trofymenko@onua.edu.ua

Перелік тем лабораторних робіт

Лабораторна робота № 1 Декомпозиція програм.

Лабораторна робота № 2. Розробка специфікації вимог до програмного продукту.

Лабораторна робота № 3. Добір видів тестування.

Лабораторна робота № 4. Розробка плану тестування ПЗ.

Лабораторна робота № 5. Розробка тест-кейсів.

Лабораторна робота № 6. Робота з чеклістами.

Лабораторна робота № 7. Розробка звітів про помилки.

Лабораторна робота № 8. Тестування API.

Лабораторна робота № 9. Автоматизація тестування вебзастосунків.

Лабораторна робота № 10. Тестування продуктивності.

Кожна із запропонованих до виконання робіт має теоретичні відомості з докладним описом порядку виконання та контрольні запитання для закріплення відповідного тематичного матеріалу.

Перелік тем самостійної роботи

Самостійна робота № 1. Декомпозиція програм з реєстрацією користувача.

Самостійна робота № 2. Рівні тестування.

Самостійна робота № 3. Розробка тестового сценарію.

Самостійна робота № 4. Тестування юзабіліті.

Самостійна робота № 5. Техніки тест-дизайну при розробленні тест-кейсів.

Самостійна робота № 6. Кросбраузерне тестування.

Самостійна робота № 7. Метрики тестування.

Самостійна робота № 8. Тестування клієнт-серверної архітектури.

Самостійна робота № 9. Selenium WebDriver.

Самостійна робота № 10. Тестування трафіку між клієнтом і сервером.

Правильність виконаних лабораторних і самостійних робіт перевіряє викладач.

Список використаної та рекомендованої літератури

1. 10 Free Test Automation Tools: What You Need to Know. URL: <https://www.rainforestqa.com/blog/free-test-automation-tools>
2. 10+ Bug Report Templates – PDF, DOC, XLS. URL: <https://www.template.net/business/report-templates/bug-report-template/> ;
3. API Testing Tutorial: A Complete Guide For Beginners. URL: <https://www.softwaretestinghelp.com/api-testing-tutorial/>
4. Baskirt O. Software Testing Metrics and KPIs. URL: <https://www.swtestacademy.com/software-testing-metrics-kpi/>
5. Best practices for writing test cases. URL: <https://www.thirdrocktechkno.com/blog/best-practices-while-writing-test-cases/>
6. Best practices for writing test cases. URL: <https://www.thirdrocktechkno.com/blog/best-practices-while-writing-test-cases/>
7. Error, Defect, and Failure. URL: <https://www.toolsqa.com/software-testing/istqb/error-defect-failure/>
8. Goebelbecker E. How much could software errors be costing your company? URL: <https://raygun.com/blog/cost-of-software-errors/>
9. How to Write Test Cases: Test Case Template With Examples. URL: <https://www.softwaretestingmaterial.com/test-case-template-with-explanation/>
10. IEEE Guide to Software Engineering Body of Knowledge, SWEBOK, 2004.
11. ISO 9000:2015(en) Quality management systems – Fundamentals and vocabulary. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:en>
12. ISO/IEC 9126-1:2001. Software engineering – Software product quality – Part 1: Quality model.
13. Manual vs. Automated Testing: A Practical Guide. URL: <https://www.rainforestqa.com/blog/manual-vs-automated-testing>
14. Martin R., Melnik G. Tests and Requirements, Requirements and Tests: A Möbius Strip. 2008. Vol. 25, No. 1. URL: <http://gmelnik.com/papers/Melnik-Martin-Tests-and-Requirements-The-Moebius-Strip-IEEE-Software-2008.pdf>
15. Mind Map у тестуванні – або легкий спосіб тестувати складні програми. URL: <https://habr.com/ru/post/515990/>
16. Paasivaara M., Kruchten Ph. Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming – Workshops. Copenhagen: Springer, 2020. 330 p.
17. Sample Test Case Template With Test Case Examples. URL: <https://www.softwaretestinghelp.com/test-case-template-examples/>

18. Siddiqui S. Learning Test-Driven Development: A Polyglot Guide to Writing Uncluttered Code. 1st Edition. O'Reilly, 2022. 280 p.
19. Software Test Metrics – Product Metrics & Process Metrics. URL: <https://www.softwaretestingmaterial.com/test-metrics/#ProcessMetrics>
20. Software Test Plan Template with Detailed Explanation [Sample Test Plan Document]. URL: <https://www.softwaretestingmaterial.com/test-plan-template/>
21. Software Testing Life Cycle – Different Stages of Testing. URL: <https://www.edureka.co/blog/software-testing-life-cycle/#testcycleclosure>
22. The Snowplow Strategy: Improve Automation Test Coverage in Five Steps. URL: <https://www.rainforestqa.com/blog/automation-test-coverage>
23. The top 5 quality assurance testing metrics. URL: <https://customertimes.com/insights/the-top-5-qa-testing-metrics/>.
24. Top 30 Agile Testing Interview Questions. URL: <https://www.softwaretestingmaterial.com/agile-testing-interview-questions/>
25. Understanding, Defining and Implementing Software QA and Testing Metrics. URL: <https://www.practitest.com/qa-learningcenter/best-practices/software-qa-testing-metrics/>
26. Urma R., Warburton R. Real-World Software Development. O'Reilly, 2020. 202 p.
27. What is a Software Bug? Cost of bug fix! URL: <https://www.testbytes.net/blog/what-is-a-software-bug/>
28. What is Software Testing Life Cycle (STLC) & STLC Phases. URL: <https://www.softwaretestingmaterial.com/stlc-software-testing-life-cycle/>
29. Working with JSON. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/JavaScript/Objects/JSON>
30. You Only Need These 5 QA Metrics to Improve Software Testing. URL: <https://www.rainforestqa.com/blog/quality-assurance-metrics>
31. Your step-by-step mobile application testing process. URL: <https://testlio.com/blog/step-step-mobile-application-testing-process/>
32. Діаграма потоків даних (Data Flow Diagram) моделює потоки даних в інформаційній системі.
33. Золотухіна О.А., Негоденко О.В., Резник С.Ю., Разіна С.Я. Якість та тестування інформаційних систем: навч. посібник. Київ: ННІТ ДУТ, 2020. 128 с.
34. Міні-курс по роботі в TestRail. URL: <https://www.gurock.com/testrail/videos/suites-test-cases/>
35. ОПІ та ТПЗ : лабораторний практикум для студентів напряму підготовки “Комп’ютерні науки” / Укл.: Петровський С.С. Хмельницький: ХНУ, 2020. 76 с.
36. [Основи програмної інженерії: навч.-метод. посібник](#) / О.Г. Трофименко, С.Ю. Манаков, Д.Г. Ларін. Одеса: Фенікс, 2022. 197 с. ISBN 978-966-928-808-0

37. Основи тестування програмного забезпечення. URL: <https://training.qatestlab.com/>
38. Особливості тестування додатків на мобільних пристроях. URL: <https://training.qatestlab.com/blog/technical-articles/testing-mobile-devices/>
39. Принципи тестування. URL: <https://qalight.ua/ru/baza-znaniy/printsiipyi-testirovaniya/>
40. Тестування баз даних: на що звернути увагу? URL: <https://training.qatestlab.com/blog/technical-articles/database-testing-what-to-look-for/>
41. Тестування програмного забезпечення : методичні рекомендації / укл. Ю. І. Скорін. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2022. 47 с.
42. Топ 150 запитань та відповідей на тестування програмного забезпечення. URL: <https://uk.csstricks.net/8222704-top-150-software-testing-interview-questions-and-answers>
43. Трофименко О.Г., Пастернак Ю.Ю., Манаков С.Ю., Лобода Ю.Г. Автоматизація тестування вебсайтів електронної комерції. *Сучасна спеціальна техніка*. 2021. № 2(65). С. 46-59. DOI: [https://doi.org/10.36486/mst2411-3816.2021.2\(65\).5](https://doi.org/10.36486/mst2411-3816.2021.2(65).5).
44. Трофименко О.Г., Дика А.І., Лобода Ю.Г. [Аналіз інструментів тестування вебзастосунків](#). *Кібербезпека: освіта, наука, техніка*. 2023. № 4(20). С. 62-71. DOI: 10.28925/2663-4023.2023.20.6271. URL: <https://csecurity.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/view/467>
45. Філіппов О. Тестування вимог. URL: <https://quality-lab.ru/blog/testing-requirements/>
46. Шість помилок тестування клієнтської частини та як їх виправити. URL: <https://codeguida.com/post/2999>
47. Що таке тестування системної інтеграції (SIT): дізнайтеся на прикладах. URL: <https://uk.myservername.com/12-best-line-graph-maker-tools>
48. Які випробування вам потрібні? Частина 2. Матриця видів тестування. URL: <https://habr.com/ru/post/257159/>
49. Якість програмного забезпечення та тестування: базовий курс: навч. посібник / За ред. Крепич С.Я., Співак І.Я. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2020. 478 с.
50. Якість програмного забезпечення та тестування: методичні рекомендації / укл. Ю. І. Скорін. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. 48 с.

Навчально-методичне видання

*Олена Григорівна Трофименко,
Анастасія Іванівна Дика*

Тестування та забезпечення якості програмних систем

Навчально-методичний посібник
для підготовки здобувачів вищої освіти
галузі знань 12 «Інформаційні технології»

Електронне видання

В авторській редакції

Ум-друк. арк. 8,4.
Зам. № 2401-06.

Видавець ПП «Фенікс»
(Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1044 від 17.09.02).
Україна, м. Одеса, 65009, вул. Зоопаркова, 25.
e-mail: fenix-izd@ukr.net