

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Завідувач кафедри

І. В. Білоус

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 р.

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

# **Якість програмного забезпечення та тестування (ОК30)**

### **Освітня програма «Інженерія програмного забезпечення»**

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення

Мова навчання: українська

Статус дисципліни: обов'язкова

Форма навчан.	Рік навч.	Се м.	Розподіл годин				Разом	За тиждень		ІНДЗ	Контр.
			Всього ауд.	Ле к	Лаб .	СР С		Ауд.	СРС		
Денна	4	1	50	32	18	100	150	3,13	6,25	РГР	5

Робоча програма Якість програмного забезпечення та тестування  
(назва навчальної дисципліни)

для здобувачів вищої освіти галузі знань *12 Інформаційні технології спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення*)

Розробник: *І.В. Богдан, доцент кафедри ІТ та ПІ, канд. техн. наук*

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри *інформаційних технологій та програмної інженерії*

Протокол від *“31” серпня 2021 року № 1*

УЗГОДЖЕНО:

Завідувач кафедри

*ІТ та ПІ*

\_\_\_\_\_ (підпис)

(І. В. Білоус)  
(прізвище та ініціали)

## Abstract

### **ESIET/SE – Software quality and testing (OK30)**

**2021/2022 Sem. 1**

#### **Course Description**

The **subject of studying** is the process of software quality assurance, ie modern paradigms and technologies for software quality assurance in the process of program creation.

The purpose of course is the formation of the scientific and professional outlook of the bachelor of specialty 121 – Software engineering in the field of software quality assurance.

The primary studying goals of the discipline:

- 1) Introduction to the concept of software quality and quality assurance procedures.
- 2) Acquaintance with the existing classifications of types of software testing.
- 3) Mastering software testing concepts such as web project testing, functional testing, mobile application testing and game testing.
- 4) Practical acquaintance with features of work of errors tracking systems and systems of testing management.

**Contents:** bag reports creation, usability testing, checklists, test cases, functional testing, validation, performance testing, smoke testing, regression testing, ad hoc testing, test design, test suite, test plan, mobile testing, games testing.

## 1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <i>12 Інформаційні технології</i>	Нормативна
Модулів – 2	Спеціальність: <i>121 – Інженерія програмного забезпечення</i>	<b>Рік підготовки:</b>
Змістових модулів – 3		<i>4-й</i>
Індивідуальне науково-дослідне завдання – розрахунково-графічна робота		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин – 150		<i>1-й</i>
		<b>Лекції</b>
		<i>2,0 год.</i>
		<b>Лабораторні</b>
		<i>1,13 год.</i>
		<b>Самостійна робота</b>
		<i>3,125 год.</i>
		<b>Індивідуальні завдання:</b>
		<i>3,125 год.</i>
		<b>Вид контролю:</b>
		Залік
Тижневих годин: аудиторних – 3,125; самостійної і індивідуальної роботи ЗВО – 6,25	Рівень вищої освіти: <i>перший (бакалаврський)</i>	

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить  $50:150=1:3$ .

Застосовані скорочення:

ЗВО – здобувач вищої освіти.

Передумовою для вивчення дисципліни є успішне засвоєння дисциплін:

«Людино-машинна взаємодія»;

«Теорія ймовірностей і матстатистика»;

«Основи програмування»;

«Веб-технології та веб-дизайн»;

«Програмування мобільних пристроїв».

Дисципліна є базовою для вивчення дисциплін освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, а також може використовуватися під час підготовки випускної кваліфікаційної роботи бакалавра за відповідною темою.

## 2 Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни “Якість програмного забезпечення та тестування” є формування науково-професійного *світогляду* бакалавра спеціальності 121 – *Інженерія програмного забезпечення* в області забезпечення якості створюваного програмного забезпечення. Предмет вивчення – **процес забезпечення якості програмного забезпечення**, тобто сучасні парадигми та технології забезпечення якості програмного забезпечення в процесі його створення.

Однією з найважливіших характеристик сучасного програмного забезпечення є якість. Однак, постійно зростаюча складність створюваного програмного забезпечення призводить до зростання кількості помилок в ньому, а одночасний ріст кількості та критичності виконуваних ним функцій призводить до зростання збитків від цих помилок. Успішне засвоєння дисципліни дозволяє бакалавру з програмної інженерії розширити коло застосування набутих раніше знань та практичних навичок для вирішення широкого кола задач забезпечення якості програмного забезпечення, до якого також належать задачі тестування створюваних програм.

Під час вивчення дисципліни здобувач вищої освіти (ЗВО) має набути або розширити наступні загальні (ЗКх) та фахові (ФКх) компетентності, передбачені освітньою програмою:

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно: так і письмово.

ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК7. Здатність працювати в команді.

ЗК13. Здатність працювати в міжнародному контексті.

ФК18. Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами.

ФК19. Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу.

ФК20. Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (у тому числі кібербезпеки).

ФК24. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.

ФК26. Здатність здійснювати процес інтеграції системи, застосовувати стандарти і процедури управління змінами для підтримки цілісності, загальної функціональності і надійності програмного забезпечення.

ФК28. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

ФК29. Здатність до розробки і реалізації методів тестування та випробування програмних комплексів.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Якість програмного забезпечення та тестування” є:

1. Ознайомлення з поняттям якості програмного забезпечення та процедурами забезпечення якості.
2. Ознайомлення з існуючими класифікаціями видів тестування програмного

- забезпечення.
3. Оволодіння такими концепціями тестування програмного забезпечення, як тестування веб-проектів, функціональне тестування, тестування мобільних додатків та тестування ігор.
  4. Практичне ознайомлення з особливостями роботи систем відслідковування помилок та систем управління тестуванням.

### 3 Очікувані результати навчання з дисципліни

Під час вивчення дисципліни ЗВО має досягти або вдосконалити наступні програмні результати навчання (ПРН), передбачені освітньою програмою:

ПР01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПР03. Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення.

ПР04. Знати і застосовувати професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення.

ПР09. Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення.

ПР14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проєктування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.

ПР16. Мати навички командної розробки, погодження, оформлення і випуску всіх видів програмної документації.

ПР19. Знати та вміти застосовувати методи верифікації та валідації програмного забезпечення.

ПР20. Знати підходи щодо оцінки та забезпечення якості програмного забезпечення.

ПР23. Вміти документувати та презентувати результати розробки програмного забезпечення.

ПР25. Мати навички виконання різних ролей в ІТ-проектах будь-якої складності.

У підсумку ЗВО повинні

**знати :**

1. базові терміни та визначення в галузі забезпечення якості програмного забезпечення;
2. поняття тестування та класифікації видів тестування програмного забезпечення;
3. основні концепції тестування програмного забезпечення;
4. основні техніки тест-дизайну;
5. особливості роботи з програмним забезпеченням для відслідковування помилок та управління тестуванням;

**вміти :**

1. аналізувати процес розробки програмного забезпечення з метою оцінки його якості;
2. застосовувати різні концепції тестування програмного забезпечення;
3. застосовувати різні техніки тест-дизайну;

4. створювати тест-плани згідно різним стандартам;
5. встановлювати, налаштовувати та обслуговувати програмні засоби для відслідковування помилок та управління тестуванням.

#### **4 Критерії оцінювання результатів навчання**

З тими ЗВО, які до проведення підсумкового семестрового контролю не встигли виконати всі обов'язкові види робіт та мають підсумкову оцінку від 0 до 19 балів (за шкалою оцінювання), проводяться додаткові індивідуальні заняття, за результатами яких визначається, наскільки глибоко засвоєний матеріал, та чи необхідне повторне вивчення дисципліни.

Дисципліну можна вважати такою, що засвоєна, якщо ЗВО:

**1) знає:**

- поняття якості програмного забезпечення та процедури забезпечення якості;
- поняття дефекту та його атрибути;
- основні класифікації видів тестування;
- поняття тест-кейсу та його стандартні атрибути;
- поняття тест-плану та особливості оформлення звітів з тестування.

**2) вміє:**

- описувати дефекти;
- описувати тест-кейси;

створювати тест-плани та звіти з тестування.

#### **5 Засоби діагностики результатів навчання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни є поточний та семестровий контроль. Поточний контроль складається з опитувань, які проводяться під час лекцій, а також – захисту лабораторних та розрахунково-графічних робіт. Запитання для поточного контролю знаходяться у відповідних методичних рекомендаціях. Семестровий контроль проводиться у вигляді заліку, запитання до якого на початку семестру розміщується у системі дистанційного навчання. Запитання до заліку знаходяться в пакеті документації на дисципліну.

## 6 Програма навчальної дисципліни

### **Змістовий модуль 1. Базові поняття. Веб-тестування**

**Тема 1. Вступ. Поняття якості програмного забезпечення та процедури забезпечення якості. Дефект і його атрибути.**

Предмет і мета вивчення дисципліни та основні вирішувані задачі. Структура навчального курсу. Навчально-методична література з дисципліни. Методичне забезпечення. Рекомендована література. Базова література. Допоміжна література. Інформаційні ресурси.

Поняття якості програмного забезпечення. Процедури забезпечення якості програмного забезпечення. Поняття тестування програмного забезпечення як однієї з фаз його життєвого циклу. Верифікація. Валідація.

Роль спеціаліста з тестування в процесі створення програмного забезпечення.

Поняття дефекту. Атрибути дефекту. Життєвий цикл дефекту. Системи відслідковування дефектів. Правила написання звіту з дефекту.

### **Тема 2. Види тестування**

Класифікація видів тестування за об'єктом тестування. Класифікація видів тестування за знанням системи. Класифікація видів тестування за рівнем автоматизації. Класифікація видів тестування за рівнем ізольованості компонентів. Класифікація видів тестування за рівнем підготовленості до тестування. Класифікація видів тестування за часом проведення тестування. Класифікація видів тестування за позитивністю сценарію.

**Тема 3. Веб-тестування: юзабіліті, функціональне та тестування верстки**

Поняття веб-тестування. Поняття веб-додатку, верстки, веб-дизайну та кросбраузерності. Етапи веб-тестування.

Тестування верстки.

Юзабіліті тестування. Види юзабіліті тестування. Інструменти для проведення юзабіліті тестування.

Чек-листи та їх зміст.

Функціональне тестування. Рівні функціонального тестування. Тестування за ознакою позитивності сценарію. Smoke тестування. План функціонального тестування. Модулі веб-додатків, що підлягають функціональному тестуванню.

### **Змістовий модуль 2. Планування тестування**

#### **Тема 4. Тест-дизайн. Тест-кейси**

Поняття тест-дизайну. Основні цілі тест-дизайну. Популярні техніки тест-дизайну. Тест-кейс та його стандартні атрибути. Правила створення тест-кейсів. Популярні системи управління тестуванням та особливості їх роботи.

#### **Тема 5. Тестове покриття. Техніки тест-дизайну**

Поняття тестового покриття. Основні підходи до оцінки тестового покриття: покриття вимог, покриття коду, тестове покриття на базі аналізу потоку управління. Основні техніки тест-дизайну: еквівалентне розбиття, аналіз граничних значень, причина-наслідок, вичерпне тестування.

#### **Тема 6. Тест-план та звіт з тестування**

Етапи процесу тестування. Цикл тестування програмного забезпечення. Питання, на які повинен відповідати “гарний” тест-план. Види тест-планів. Стандар-



ти тест-планів: IEEE829 та RUP. Приклади тест-планів. Питання, на які повинен відповідати “гарний” звіт з тестування. Приклади звітів з тестування.

### **Змістовий модуль 3. Мобільне тестування та тестування ігор**

#### **Тема 7. Мобільне тестування**

Поняття мобільного додатку та тестування мобільних додатків. Основні відмінності між десктопним та мобільним додатком. Види тестування мобільних додатків. Підходи до тестування мобільних додатків. Список перевірок при мобільному тестуванні. Адаптивна верстка. Інструменти тестування мобільних додатків, створених на різних платформах.

#### **Тема 8. Тестування ігор**

Основні поняття, що використовуються при тестуванні ігор. Види тестування ігор. Ігрові механіки. Тестування локалізацій та його етапи. Основні дефекти локалізацій. Тестування One time offer. Тестування ігрового інтерфейсу. Особливості опису дефектів при тестуванні ігор.

## **7 Структура навчальної дисципліни**

**Назви змістових модулів і тем**

Р  
і  
л  
ь  
к  
і  
с  
т  
ь  
г  
о  
д  
и  
н  
д  
л  
я  
д  
е  
н  
н  
о  
ї  
ф  
о  
р  
м  
и

		Навчання	Упом'януті в курсі			
1	2	3	4	5	6	
		Всього	Лек.	Лаб.	С.Р.с.	
<b>Змістовий модуль 1. Базові поняття. Веб-тестування</b>						
1	Вступ. Базова термінологія	18	4	2	12	
2	Види тестування	16	4	2	10	
3	Веб-тестування	21	5	2	14	
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>		<b>55</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	
<b>Змістовий модуль 2. Планування тестування</b>						
4	Тест-дизайн. Тест-кейси	18	4	2	12	
5	Тестове покриття	18	4	2	12	
6	Тест-план та звіт з тестування	19	5	2	12	
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>		<b>55</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	

**Змістовий  
модуль 3.  
Мобільне  
тестування  
та тесту-  
вання ігор**

7	Мобільне тестування	16	3	3	10
8	Тестування ігор	24	3	3	18
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>		<b>40</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>28</b>
<b>Усього годин за дисципліну</b>		<b>150</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

**8 Теми лабораторних занять**

<b>№ з/п</b>	<b>Назва теми</b>	<b>Кількість годин</b>
1	Введення в тестування	1
2	Веб-тестування	2
3	Юзабіліті тестування та контрольні списки	2
4	Кросбраузерне тестування	2
5	Функціональне тестування	2
6	Тест-дизайн та тест-кейси	2
7	Тест-план	2
8	Мобільне тестування	2
9	Тестування ігор	2
<b>Разом</b>		<b>18</b>

## 9 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ролі в процесі розробки програмного забезпечення. Комунікації в сфері тестування	10
2	Технічне тестування	20
3	Регресійне тестування	20
4	Звіти про тестування	15
5	Інструменти тестування IOS, Android, Windows додатків	20
6	Попарне тестування	15
<b>Разом</b>		<b>100</b>

## 10 Індивідуальні завдання

Робочим планом передбачено виконання індивідуальних завдань з дисципліни у вигляді розрахунково-графічної роботи (РГР). У ній ЗВО надають доступ до сайтів відповідно до отриманих варіантів завдань, для яких і необхідно виконати тестування.

Виконання РГР може бути командним з обов'язковим визначенням ролей та функціональних обов'язків кожного учасника.

Форми контролю та оцінювання виконання РГР наведені в таблиці.

Вид роботи	Форма контролю	Кількість балів	
		0...	
Структура, опис методу та програмна частина	1. Відповідність умовам завдання	0...	4
	2. Експериментальне підтвердження	0...	2
Пояснювальна записка	1. Обґрунтованість рішень	0...	3
	2. Посилання на першоджерела	0...	2
	3. Відповідність оформлення вимогам	0...	2
	4. Своєчасність здачі	0...	2
Захист РГР	Самостійність виконання (відповіді на запитання)	0...	5
<b>Разом</b>		<b>0...</b>	<b>2</b>

## 11 Методи контролю

Оцінювання знань ЗВО здійснюється відповідно до «Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань ЗВО Чернігівського національного технологічного університету», погодженого вченою радою ЧНТУ (протокол № 9 від 26.10.2015 р.) та затвердженого наказом ректора ЧНТУ від 29.10.2015 р. №181.

З дисципліни ЗВО може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру і до 40% підсумкової оцінки – на заліку.

Виконання та особистий захист усіх лабораторних робіт, зазначених у робочій навчальній програмі з дисципліни, є обов'язковим. Поточний контроль проводиться шляхом спілкування із ЗВО під час лекцій та консультацій та опитувань ЗВО під час захисту лабораторних робіт.

Результати поточного контролю за відповідний модуль оприлюднюються викладачем на наступному аудиторному занятті. Бали, які набрані ЗВО під час модульних контролів, складають оцінку поточного контролю.

Семестровий контроль у вигляді *заліку* проводиться на заліковому тижні з трьома запитаннями: двома теоретичними (по 10 балів максимум за кожне) та одним практичним (20 балів максимум). Оцінка за результатами вивчення дисципліни формується шляхом додавання підсумкових результатів поточного контролю до залікової оцінки. Взаємозв'язок між набраними балами і оцінкою наведений у розділі 12.

В випадку повторного складання заліку всі набрані протягом семестру бали анулюються, а повторний залік складається з трьома питаннями: двома теоретичними (по 30 балів максимум за кожне) та одним практичним (40 балів максимум). Питання до заліку знаходяться у пакеті документів на дисципліну.

У випадку, якщо ЗВО протягом семестру не виконав в повному обсязі передбачених робочою програмою всіх видів навчальної роботи, має невідпрацьовані лабораторні роботи або не набрав мінімально необхідну кількість балів (20), він не допускається до складання заліку під час сесії, але має право ліквідувати академічну заборгованість у порядку, передбаченому «Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань ЗВО ЧНТУ».

Повторне складання заліку з метою підвищення позитивної оцінки не дозволяється.

За результатами семестру в екзаменаційну відомість виставляється оцінка відповідно до шкали оцінювання, що наведена в наступному розділі.

## 12 Розподіл балів, які отримують ЗВО Поточний контроль за модулями

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю	Кількість балів
<b>Змістовий модуль 1. Базові поняття. Веб-тестування</b>	<b>0... 15</b>
1 Повнота ведення конспектів занять.	0... 2
2 Підготовленість до лабораторних робіт.	0... 3
3 Самостійність виконання лабораторних робіт.	0... 5
4 Своєчасність виконання лабораторних робіт.	0... 5

<b>Змістовий модуль 2. Планування тестування</b>	<b>0... 15</b>
1 Повнота ведення конспектів занять.	0... 2
2 Підготовленість до лабораторних робіт.	0... 3
3 Самостійність виконання лабораторних робіт.	0... 5
4 Своєчасність виконання лабораторних робіт.	0... 5
<b>Змістовий модуль 3. Мобільне тестування і тестування ігор</b>	<b>0... 10</b>
1 Повнота ведення конспектів занять.	0... 2
2 Підготовленість до лабораторних робіт.	0... 3
3 Самостійність виконання лабораторних робіт.	0... 3
4 Своєчасність виконання лабораторних робіт.	0... 2
<b>Оцінка за РГР</b>	<b>0... 20</b>
<b>Семестрова оцінка поточного контролю</b>	<b>0... 60</b>

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
75-81	<b>C</b>		
66-74	<b>D</b>		
60-65	<b>E</b>	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
0-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	

### 13 Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Лекційний матеріал подається у вигляді презентацій за допомогою медіапроектора та з використанням лекційного матеріалу навчального курсу “Software testing for Universities”. Під час лекцій аналізуються проблемні ситуації, організується зворотний зв'язок з аудиторією шляхом формулювання запитань і стислих відповідей з обох сторін. Для виконання лабораторних робіт використовується платформа Web100.Platform: QATestLabUniver.

### 14 Методичне забезпечення

1. Методи тестування та оцінки якості програмного забезпечення із застосуванням Pairwise тестування. Навчальний посібник для студентів денної та заочної форми навчання. – Полтава: ПолтНТУ, 2016. – 391 с.
2. Методи тестування та оцінки якості ПЗ. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Методи тестування та оцінки якості ПЗ” для студентів денної форми навчання спеціальності 6.050101 «Комп’ютерні науки та інформаційні технології». – Полтава: ПолтНТУ, 2016. – 78 с.
3. Методи тестування та оцінки якості ПЗ. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни “Методи тестування та оцінки якості ПЗ” для студентів денної форми навчання спеціальності 6.050101 «Комп’ютерні науки та інформаційні технології».

## 15 Рекомендована література

### Базова

1. Методы тестирования и верификации программного обеспечения: монография / В. В. Литвинов, В. В. Казимир, А. Л. Ляхов, И. В. Путиенко, И. В. Богдан. – Нежин : ФОР: Лук'яненко В.В. ТПК «Орхидня», 2013. – 358 с.
2. Левус, Є.В. Вступ до інженерії програмного забезпечення : навчальний посібник / Є.В. Левус, Н.Б. Мельник. - Львів. : Видавництво Львівської політехніки, 2018. - 246 С.
3. Життєвий цикл програмного забезпечення : навчальний посібник / Є.В. Левус, Т.А. Марусенкова, О.О. Нитребич. - Львів. : Видавництво Львівської політехніки, 2017. – 208 с.
4. Кучеров, Д.П. Інженерія програмного забезпечення : навчальний посібник / Д.П. Кучеров, Є.Б. Артамонов. - Київ. : НАУ, 2017. - 386 С.
5. Об'єктно-орієнтоване моделювання при проектуванні вбудованих систем і систем часу : навчальний посібник : затверджено МОН України / В.В. Литвинов, С.В. Голуб, К.М. Григор'єв, В.Ю. Жигульська. - Київ-Черкаси. : ІнтролігаТОР, 2011. - 511 С.
6. Бородкіна, І.Л. Інженерія програмного забезпечення : навч. посіб. / І.Л. Бородкіна, Г.О. Бородкін. - Київ. : ЦУЛ, 2019. - 204 С.

### Допоміжна

1. Орлов С.А., Цилькер Б.Я. Технологии разработки программного обеспечения. Современный курс по программной инженерии. 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: «Питер», 2012. – 608 с.
2. Савин Р. Тестирование Дот Ком или пособие по жестокому обращению с багами в интернет-стартапах. — М.: Дело, 2007. - 312 с.
3. Круг С. “Веб-дизайн: книга Стива Круга или «не заставляйте меня думать!»”, 2-е издание. – Пер. с англ. – СПб: Символ Плюс, 2008. – 224 с.
4. Мартин Фаулер. Архитектура корпоративных программных приложений. : Пер. с англ. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2006. - 544 С.
5. Тамре Л. Введение в тестирование программного обеспечения / Тамре Л.; пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 368 с.
6. Криспин Л., Грегори Д. Гибкое тестирование. Практическое руководство для тестировщиков ПО и гибких команд. – М.: Вильямс, 2010. – 464 с.
7. Гаврилюк О. “Как сделать сайт удобным. Юзабилити по методу Стива Круга” [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://www.aweb.com.ua/seo-blog/steve-krug-usability-testing/>.
8. Лаврищева Е.М. Петрухин В.А. Методы и средства инженерии программного обеспечения.-М.: МФТИ, 2007.-415 с.

9. Андон Ф.И., Коваль Г.И., Коротун Т.М., Лаврищева Е.М., Суслов В.Ю. Основы инженерии качества программных систем. 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Академперіодика, 2007. – 672 с .
10. Тестирование. Легкий старт Азарский К. Copyright, 2014. –297 с.
11. Кулямин В.В. Технологии программирования. Компонентный подход. - М.: ИНТУИТ-Бином, 2007. - 463 с.
12. Бейзер Б. Тестирование черного ящика. – СПб.: «Питер», 2005. – 320 с.
13. Дизайнери настрою. "Золотий перетин у веб-дизайні" [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://jarlex.com/article/zolo-toe-sechenie-v-veb-dizajne/>.
14. Bugs Catcher. Thinking about high quality testing [Electronic resource] – Access mode: <http://bugscatcher.net/archives/3307>.

## 16 Інформаційні ресурси

1. Система дистанційного навчання ЧНТУ. Курс: Якість програмного забезпечення та тестування. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://eln.stu.cn.ua/>
2. Кроссбраузерность сайта. Настройка шаблона под разные браузеры.- [Електронний ресурс] .-Режим доступу: [http://seo-for-ucoz.com/load/podgotovka\\_k\\_prodvizheniyu/krossbrauzernost\\_sajta/1-1-0-10](http://seo-for-ucoz.com/load/podgotovka_k_prodvizheniyu/krossbrauzernost_sajta/1-1-0-10)
3. Тестування WEB-додатків.- [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://taac.org.ua/files/a2011/proceedings/UA-1-Viktoria%20Valeriyvna%20Gurkivska-173.pdf>.
4. Портал знаній .-[Електронний ресурс] .- Режим доступу: <http://www.znannya.org/?view=software-testing-testing>.
5. Web-testing.- [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.edb.utexas.edu/minliu/multimedia/PDFfolder/WebTestingPadolina.pdf>.
6. Software Testing Help. “Entries Tagged 'Cookie Testing. Website Cookie Testing, Test cases for testing web application cookies?’”.- [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.softwaretestinghelp.com/category/cookie-testing/>