

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



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор з навчально-методичної роботи

Каріна НЕМАШКАЛО

Тестування програмного забезпечення
робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань **12 "Інформаційні технології"**
Спеціальність **122 "Комп'ютерні науки"**
Освітній рівень **перший (бакалаврський)**
Освітня програма **Комп'ютерні науки**

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

Завідувач кафедри
інформаційних систем

Ірина УШАКОВА

Харків
2021

ЗАТВЕРДЖЕНО
 на засіданні кафедри *Інформаційних систем*
 Протокол № 1 від 27.08.2021 р.

Розробник:
 Скорін Юрій Іванович, кандидат технічних наук, доцент.

**Лист оновлення та перезатвердження
 робочої програми навчальної дисципліни**

Навчальний рік	Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри

Діагностика	Програмування систем'ю функціональних програм
Удосконалення знань	Програмування систем'ю забезпечують оновлення
Безпека	Програмування систем'ю управління даними
Безпека системи	Удосконалення к систем'ю
Систем'ю	Систем'ю управління координатними даними та зображеннями
Удосконалення знань к	Програмування функціональних програм управління
Систем'ю управління	Програмування систем'ю управління

Додаток 1. Склад роботи

Анотація навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна "Тестування програмного забезпечення" буде корисна майбутнім керівникам і виконавцям проектів по розробці інформаційних систем, насамперед під час організації процесу тестування програмних засобів на основі сучасних інформаційних технологій.

Завдання дисципліни полягає у формуванні у студентів 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, фази й технологія тестування, основні проблеми і завдання тестування; структурні, функціональні, стохастичні, мутаційний критерії вибору тестів, оцінки покриття проекту; модульне, інтеграційне, системне, регресійне тестування; автоматизація тестування, витрати тестування; планування тестування, підходи до розробки тестів, особливості ручної розробки й генерації тестів, автоматизація тестового циклу; документування тестування, огляди й метрики, аналіз методів відбору тестів, оцінка їх ефективності.

Предметом 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 відбуваються різні аспекти забезпечення якості програмних продуктів з використанням сучасних методів та засобів тестування.

Мета навчальної дисципліни: 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 інформаційних систем, створення звітної тестової документації.

Характеристика навчальної дисципліни

Курс	3
Семестр	2
Кількість кредитів ECTS	6
Форма підсумкового контролю	залік

Структурно-логічна схема вивчення дисципліни

Пререквізити	Постреквізити
Операційні системи	Отримані знання можуть бути використані при виконанні дипломного проекту
Комп'ютерні мережі	
Бази даних	

Компетентності та результати навчання за дисципліною

Компетентності	Результати навчання
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук
ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	
ЗК9. Здатність працювати в команді	
СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розро-	ПР11. Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну

Компетентності	Результати навчання
блення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.	документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт)
СК17. Здатність до організації роботи з використанням сучасних засобів забезпечення якості програмного забезпечення шляхом використання сучасної технології індустріального тестування інформаційних систем та їх компонентів	ПР18. Розробляти рекомендації та заходи, організувати та професійно брати участь в реалізації ІТ-рішень в діяльності щодо підвищення ефективності індустріального тестування

Програма навчальної дисципліни

Змістовний 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 ізоляваності 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 мутаційні тестування.

Змістовний модуль 2.

Організація процесу тестування програмного забезпечення

Тема 4. Особливості індустріального тестування

- 4.1. Індустріальний підхід.* Особливості індустріального тестування.

4.2. *Процес тестування.* Фази процесу тестування. Тестовий цикл. Планування тестування. Тестовий план.

4.3. *Підходи до розробки тестів.* Тестування специфікацій. Тестування сценаріїв. Ручна розробка тестів. Генерація тестів. Виконання тестів.

4.3. *Документація і супровід тестів.* Тестові процедури. Опис тестів. Тестові процедури. Тестовий звіт. Оцінка якості тестів. Тестові метрики. Огляди тестів і стратегії.

Тема 5. Регресійне тестування

5.1. *Регресійне тестування.* Цілі і завдання регресійного тестування. Види регресійного тестування.

5.2. *Метод відбору тестів.* Обґрунтування коректності методу відбору тестів. Класифікація тестів при відборі. Можливості повторного використання тестів. Класифікація вибіркового методів.

Тема 6. Проблеми якості програмного забезпечення

6.1. *Проблеми якості програмного забезпечення та практичні рекомендації.* Якість програмного забезпечення, як необхідність. Наскрізне забезпечення якості програмного забезпечення. Стандарти розробки програмного забезпечення та їх використання.

6.2. *Методики забезпечення якості програмного забезпечення в рамках усього життєвого циклу розробки.* Аналіз вимог. Аналіз і наскрізний контроль коду. Сесійне тестування. Тестування, засноване на ризиках.

Теми лабораторних робіт

Лабораторна робота №1. Створення специфікації вимог до програмного забезпечення

Лабораторна робота №2. Автоматизоване тестування з використанням засобів TestLog

Лабораторна робота №3. Автоматизоване тестування з використанням засобів Katalon

Studio

Лабораторна робота №4. Створення тестових сценаріїв

Лабораторна робота №5. Розробка плану тестування

Лабораторна робота №6. Складання звіту про помилки

Методи навчання і викладання

Методи навчання, спрямовані на активізації та стимулювання навчально-пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти. При викладанні навчальної дисципліни для активізації навчального процесу передбачено застосування сучасних навчальних технологій, таких, як: проблемні лекції; міні-лекції; робота в малих групах; презентації; ділові та рольові ігри; кейс-метод.

Проблемні лекції (теми 2, 6) спрямовані на розвиток логічного мислення студентів. Коло питань теми лекції обмежується двома-трьома ключовими моментами, увага студентів концентрується на матеріалі, що не знайшов широкого відображення в підручниках, використовується досвід закордонних навчальних закладів з виділенням головних висновків з питань, що розглядаються. Вони передбачають поряд із розглядом основного лекційного матеріалу встановлення та розгляд кола проблемних питань дискусійного характеру, які недостатньо розроблені в науці й мають актуальне значення для теорії та практики. Лекції проблемного характеру відрізняються поглибленою аргументацією матеріалу, що викладається. При викладанні лекційного матеріалу студентам пропонуються питання для самостійного розмірковування. При цьому лектор задає питання, які спонукають студента шукати розв'язання проблемної ситуації. Така система примушує студентів сконцентруватися і почати активно мислити в пошуках правильної відповіді. Проблемні лекції сприяють формуванню у студентів самостійного творчого мислення, прищеплюють їм пізнавальні навички. Студенти стають учасниками наукового пошуку та вирішення проблемних ситуацій. На початку проведення проблемної лекції потрібно чітко сфо-

рмулювати проблему, яку необхідно вирішити студентам. При викладанні лекційного матеріалу слід уникати прямої відповіді на поставлені запитання, а висвітлювати лекційний матеріал таким чином, щоб отриману інформацію студент міг використовувати при розв'язанні проблеми.

Міні-лекції (тема 5) передбачають викладення навчального матеріалу за короткий проміжок часу й характеризуються значною ємністю, складністю логічних побудов, образів, доказів та узагальнень. Вони проводяться, як правило, як частина заняття-дослідження. На початку проведення міні-лекції за вказаними темами тектор акцентує увагу студентів на необхідності представити викладений лекційний матеріал у так званому структурно-логічному вигляді. На розгляд лекції виносяться питання, які зафіксовані в плані лекції, але викладаються стисло. Лекційне заняття проведене у такий спосіб, пробуджує у студента активність та увагу при сприйнятті матеріалу, а також спрямовує його на використання системного підходу при відтворенні інформації, яку він отримав від викладача. Проблемні лекції та міні-лекції доцільно поєднувати з такою формою активізації навчального процесу, як робота в малих групах.

Порядок оцінювання результатів навчання

Система оцінювання сформованих компетентностей у студентів враховує види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні та лабораторні заняття, а також виконання самостійної роботи. Оцінювання результатів вивчення навчальної дисципліни здійснюється за накопичувальною (100-бальною) системою оцінювання.

Оцінювання здійснюється за такими видами контролю:

поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, лабораторних занять і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 100 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту отримати залік – 60 балів);

підсумковий/семестровий контроль, що проводиться у формі семестрового заліку, відповідно до графіку навчального процесу.

Залік виставляється як загальна сума балів, набраних за результатами поточного контролю.

Порядок проведення поточного оцінювання знань студентів. Поточний контроль включає оцінювання студентів під час:

Лекцій – активна робота на парі (5 балів за кожне заняття) за умови надання студентом при проведенні опитування правильних відповідей на контрольні запитання, участі в обговоренні результатів вирішення поставленої на початку заняття проблемної ситуації. Загальна кількість балів складає 30 балів.

Контрольних робіт – передбачає виявлення опанування студентом матеріалу лекційного модуля та вміння застосовувати його для вирішення практичних ситуацій. Проводиться під час лекційних аудиторних занять тестовим методом. На протязі семестру передбачено 2 контрольні роботи (20 балів за кожне заняття). Перша контрольна робота включає теми 1 – 3, а друга – теми 4 – 6. Загальна кількість балів складає 40 балів.

Лабораторних робіт – має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Оцінювання передбачає захист звітів з лабораторної роботи (5 балів за кожний звіт), за умови відповідності рівня знань студента критеріям, що висуваються. Загальна кількість балів складає 30 балів.

Оцінювання знань студента під час лабораторних занять проводиться за такими критеріями:

розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;

ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни;

ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядаються;

вміння поєднувати теорію з практикою при розгляді виробничих ситуацій, розв'язанні задач, проведенні розрахунків у процесі виконання індивідуальних завдань та завдань, винесених для самостійного опрацювання, а також завдань, винесених на розгляд аудиторії;

логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і при виступах в аудиторії, вміння обґрунтовувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки;

Оцінка на максимальну кількість балів ставиться за умови відповідності виконаного завдання студента або його усної відповіді до всіх п'яти зазначених критеріїв. Відсутність тієї чи іншої складової знижує оцінку на відповідну кількість балів.

Під час оцінювання практичних завдань увага приділяється також їх якості та самостійності, своєчасності здачі виконаних завдань викладачу (згідно з графіком навчального процесу). Якщо будь-яка із вимог не буде виконана, то оцінка буде знижена.

Самостійна робота здобувача може включати:

- опрацювання теоретичних основ прослуханого лекційного матеріалу;
- вивчення окремих тем або питань, що передбачені для самостійного опрацювання;
- виконання домашніх завдань;
- підготовка до практичних (лабораторних) занять;
- підготовка до контрольних робіт та інших форм поточного контролю;
- підготовка до захисту індивідуальних робіт;
- аналіз конкретної виробничої ситуації;
- пошук (підбір) джерел для підготовки презентацій за заданою тематикою;
- виконання індивідуальних завдань з використанням програмного забезпечення тощо.

Загальними критеріями, за якими здійснюється оцінювання самостійної роботи студентів, є: глибина і міцність знань, рівень мислення, вміння систематизувати знання за окремими темами, вміння робити обґрунтовані висновки, володіння категорійним апаратом, навички і прийоми виконання практичних завдань, вміння знаходити необхідну інформацію, здійснювати її систематизацію та обробку, самореалізація на лекційних та лабораторних заняттях.

Підсумковий контроль знань та компетентностей студентів з навчальної дисципліни здійснюється на підставі отриманих балів за результатами поточного контролю за змістовними модулями дисципліни. Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою.

Сумарний результат у балах за семестр складає "60 і більше балів – зараховано", "59 і менше балів – не зараховано" та заноситься у залікову "Відомість обліку успішності" навчальної дисципліни. Студента слід вважати атестованим, як під час поточного контролю, так і під час підсумкового, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової перевірки успішності, дорівнює або перевищує 60 балів. Виставлення підсумкової оцінки здійснюється за шкалою, наведеною в таблиці "Шкала оцінювання: національна та ЄКТС". Форми оцінювання та розподіл балів наведено у таблиці "Рейтинг-план навчальної дисципліни".

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно	не зараховано
1 – 34	F		

2. Рейтинг-план навчальної дисципліни

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
Тема 1. Тестування як спосіб забезпечення якості	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Лекція за питаннями: 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.	Активна робота на парі	5
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 1. Створення специфікації вимог до програмного забезпечення	Захист звіту з лабораторної роботи	5
	<i>Самостійна робота</i>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання домашнього завдання щодо вивчення методики створення специфікації вимог до програмного забезпечення. Підготовка до лабораторного заняття	Експрес-опитування за темою лабораторної роботи		
Тема 2. Основні поняття тестування ПЗ	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Проблемна лекція на теми: 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.	Активна робота на парі	5
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 2. Автоматизоване тестування з використанням засобів TestLog.	Захист звіту з лабораторної роботи	5
	<i>Самостійна робота</i>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття.	Експрес-опитування за темою лабораторної роботи		
Тема 3. Кла-	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Лекція за питаннями: 3.1. За об'єктом тестування. Функціональне тестування. Тестування продуктивності. Тестування навантаження. Стрес-тестування. Тестування стабільності. Конфігураційне тестування. Тестування зручності	Активна робота на парі	5

Тема	Форми та види навчання	Форми оцінювання	Мак бал	
	<p>використання. Тестування інтерфейсу користувача. Тестування безпеки. Тестування локалізації. Тестування сумісності.</p> <p>3.2. За повнотою інформації про об'єкт тестування. Тестування чорного ящика. Тестування білого ящика.</p> <p>3.3. За ступенем автоматизації процесу тестування. Ручне тестування. Автоматизоване тестування.</p> <p>3.4. За ступенем ізольованості компонентів. Компонентне (модульне) тестування. Інтеграційне тестування. Системне тестування.</p> <p>3.5. За часом проведення тестування. Альфа-тестування. Бета-тестування. Реліз.</p> <p>3.6. За стратегією тестування. Тестування частин проти тестування цілого. Псевдоотладка і мутаційні тестування.</p>			
Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 3. Автоматизоване тестування з використанням засобів Katalon Studio.	Захист звіту з лабораторної роботи	5	
Самостійна робота				
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання домашнього завдання щодо навичок роботи з Katalon Studio. Презентація студентом результатів виконання домашнього завдання. Підготовка до лабораторного заняття.	Експрес-опитування за темою лабораторної роботи		
Аудиторна робота				
Тема 4. Особливості індустріального тестування	<p>Лекція</p> <p>Лекція за питаннями:</p> <p>4.1. Індустріальний підхід. Особливості індустріального тестування.</p> <p>4.2. Процес тестування. Фази процесу тестування. Тестовий цикл. Планування тестування. Тестовий план.</p> <p>4.3. Підходи до розробки тестів. Тестування специфікацій. Тестування сценаріїв. Ручна розробка тестів. Генерація тестів. Виконання тестів.</p> <p>4.3. Документація и супровід тестів. Тестові процедури. Опис тестів. Тестові процедури. Тестовий звіт. Оцінка якості тестів. Тестові метрики. Огляди тестів і стратегії.</p>	Активна робота на парі	5	
		Письмова контрольна робота	20	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 4. Створення тестових сценаріїв	Захист звіту з лабораторної роботи	5
	Самостійна робота			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття. Підготовка до контрольної роботи.	Експрес-опитування за темою лабораторної роботи		
Аудиторна робота				
Тема 5.	<p>Лекція</p> <p>Міні-лекція за питаннями:</p> <p>5.1. Регресійне тестування. Цілі і завдання регресійного тестування. Види регресійного тестування.</p>	Активна робота на парі	5	

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
		5.2. Метод відбору тестів. Обґрунтування коректності методу відбору тестів. Класифікація тестів при відборі. Можливості повторного використання тестів. Класифікація вибіркових методів.		
Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 5. Розробка плану тестування		Захист звіту з лабораторної роботи	5
<i>Самостійна робота</i>				
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття.		Експрес-опитування за темою лабораторної роботи	
<i>Аудиторна робота</i>				
Тема 6. Складання звіту про помилки	Лекція	Проблемна лекція на теми: 6.1. Проблеми якості програмного забезпечення та практичні рекомендації. 6.2. Методики забезпечення якості програмного забезпечення в рамках усього життєвого циклу розробки. Аналіз вимог. Аналіз і наскрізний контроль коду. Сесійне тестування. Тестування, засноване на ризиках.	Активна робота на парі	5
			Письмова контрольна робота	20
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 6. Складання звіту про помилки	Захист звіту з лабораторної роботи	5
	<i>Самостійна робота</i>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Опрацювання лекційного матеріалу. Виконання домашнього завдання щодо аналізу проблем якості програмного забезпечення. Підготовка до лабораторного заняття.	Експрес-опитування за темою лабораторної роботи	

Рекомендована література

Основна

1. 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.
2. Авраменко А.С., Авраменко В.С., Косенюк Г.В. Тестування програмного забезпечення. Навчальний посібник / А.С. Авраменко, В.С. Авраменко, Г.В. Косенюк. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2018. – 284 с.
3. Текст лекцій до курсу «Технології розробки і тестування програм» Дідковська М.В. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://mmsa.kpi.ua/disciplines/sac/14c>.
4. Яків Крамаренко. Вступ до розробки програмного забезпечення [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://ain.ua/2018/08/08/beslatnaya-kniga-po-programmirvaniyu-na-ukrainskom/>.
5. Дідковська М.В., Тимошенко Ю.О. Тестування: критерії та методи [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.quality-assurance-group.com/book/testuvannya-kriteriyi-ta-metodi/>.

6. Дідковська М.В., Тимошенко Ю.О. Тестування. Основні визначення, аксіоми та принципи. Текст лекцій. Частина I [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.quality-assurance-group.com/book/testuvannya-osnovni-viznachennya-aksiomi-ta-printsipi-tekst-lektsij-chastina-i/>.

Додаткова

7. Валентина Незнахіна. Знайомство новачків QA, інсталяція та кастомізація [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.quality-assurance-group.com/book/os-linux//>.

8. Валентина Незнахіна. Основи продуктивності системи [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.quality-assurance-group.com/book/prezentatsiya-valentina-neznahina-osnovi-produktivnosti-sistemi/>.

9. Ольга Пашко. Навчання дорослих: виклики, специфіка, інтерактивні методи [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.quality-assurance-group.com/book/navchannya-doroslih-vikliki-spetsifika-interaktivni-metodi/>.

10. Переваги та недоліки професії програміста [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://training.epam.ua/#!/News/363?lang=ua>.

11. API, хмари та продуктивність: три сучасних тренди в автоматизації тестування [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://training.epam.ua/#!/News/461?lang=ua>.

Інформаційні ресурси

12. Test Automation в університетах від EPAM University Ambassador [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://training.epam.ua/#!/News/264?lang=ua>.

13. Automated Testing Meetup у Гродно [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://training.epam.ua/#!/News/183?lang=ua>.

14. Software Testing: Матеріали для підготовки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://training.epam.ua/#!/News/97?lang=ua>.

15. 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>.

16. Software VS Hardware: що зараз в тренді і за ким майбутнє? [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://training.epam.ua/#!/News/312?lang=ua>.

17. SAP Development training [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://training.epam.ua/#!/News/177?lang=ua>.

Методичне забезпечення

18. Скорін Ю.І. Якість програмного забезпечення та тестування [Електронний ресурс] : робоча програма для студентів спеціальності 121 "Інженерія програмного забезпечення" першого (бакалаврського) рівня / уклад. Ю. І. Скорін. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 11 с.

19. Скорін Ю.І. Якість програмного забезпечення та тестування [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до самостійної роботи студентів спеціальності 121 "Інженерія програмного забезпечення" першого (бакалаврського) рівня / уклад. Ю. І. Скорін. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 48 с.

20. Скорін Ю.І. Технології тестування програмного забезпечення [Електронний ресурс] : робоча програма навчальної дисципліни для студентів спеціальності 122 "Комп'ютерні науки" першого (бакалаврського) рівня / уклад. Ю. І. Скорін. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2021. – 12 с.

