



Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка
Фізико-математичний факультет
Кафедра комп'ютерних наук

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ»

1. Загальна інформація про курс

Назва курсу, мова викладання	АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ Мова викладання – українська.
Розробники курсу	Понеділок Вадим Віталійович – кандидат технічних наук, адміністратор систем ТОВ «Подільські Гігабітні мережі»; Мястковська Марина Олександрівна, кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри комп'ютерних наук.
Викладачі	Мястковська Марина Олександрівна, кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри комп'ютерних наук; Понеділок Ірина Сергіївна, асистент кафедри комп'ютерних наук.
Профайл викладачів	https://cs.kpnu.edu.ua/2019/11/04/miastkovska-maryna-oleksandrivna/ https://cs.kpnu.edu.ua/2021/11/04/ponedilok-iryna-serhiivna/?preview=true
E-mail	myastkovska.maryna@kpnu.edu.ua irinaponedilok@kpnu.edu.ua
Консультації	М.О. Мястковська: щовівторка 15.00 – 16.00. Місце проведення консультацій: аудиторія 29, платформа Google Meet

2. Анотація до курсу

Навчальна дисципліна належить до переліку обов'язкових освітніх компонентів, освітніх компонентів професійної підготовки.

Навчальна дисципліна – теоретично-практичного спрямування, що поєднує в собі теорію із її практичним застосуванням при аналізі якості програмного забезпечення. Ця дисципліна дозволяє отримати знання та вміння в галузі оцінки якості програмного забезпечення. Впродовж навчальних занять здобувачі вищої освіти знайомляться з основами тестування програмного забезпечення, різними технологіями тестування програмного забезпечення.

3. Мета і цілі курсу

Мета вивчення навчальної дисципліни: формування у здобувачів вищої освіти основних понять фундаментальних основ технологій тестування програмного забезпечення та вироблення відповідних умінь і навичок застосування технологій тестування програмного забезпечення для розв'язування прикладних задач.

Завдання:

- формувати теоретичні знання здобувачів вищої освіти про методи, засоби, технології тестування програмного забезпечення;

- розвивати практичні вміння й навички планування й організації тестування програмного забезпечення, здійснення обробки отриманих результатів, застосування методів аналізу, контролю у розв'язуванні різноманітних прикладних задач.

Компетентності:

<i>Інтегральна компетентність:</i> Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.	
ЗК 01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК 05	Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
ЗК 06	Здатність бути критичним і самокритичним.
ЗК 07	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
СК 01	Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.
СК 11	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.

4. Формат курсу

Стандартний курс (очний). Можливе застосування об'єктно-модульного динамічного середовища навчання Moodle та застосунків для проведення відеоконференцій.

Належить до обов'язкових освітніх компонентів, освітніх компонентів професійної підготовки ОПП.

5. Результати навчання

ПРН 01	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.
ПРН 02	Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.
ПРН 13	Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
ПРН 14	Тестувати програмне забезпечення.
ПРН 19	Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

6. Обсяг і ознаки курсу

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Рік навчання	1	—
Семестр вивчення	2	—
Кількість кредитів ЄКТС	4	—
Загальний обсяг годин	120	—
Кількість годин навчальних занять	40	—
Лекційні заняття	12	—

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Практичні заняття	—	—
Семінарські заняття	—	—
Лабораторні заняття	28	—
Самостійна робота	80	—
Форма семестрового контролю	залік	—

7. Пререквізити курсу

Дисципліни-пререквізити: програмування, основи тестування програмного забезпечення.

8. Технічне й програмне забезпечення, обладнання

Під час лекційних занять передбачається використання мультимедійного проектора для демонстрації презентацій.

Під час лабораторних занять використовується обладнання та програмне забезпечення навчальних лабораторій обчислювальної техніки, закріплених за кафедрою комп'ютерних наук. Обов'язковим є використання підручників, посібників, зокрема, електронних.

Передбачається застосування об'єктно-модульного динамічного середовища навчання MOODLE.

9. Політика курсу

Відвідування занять. Очікується, що здобувачі вищої освіти відвідуватимуть лекційні та лабораторні заняття. Під час відвідування всіх видів занять і консультацій очікується дотримання правил внутрішнього розпорядку Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка та етичних норм поведінки.

Очікується, що здобувачі вищої освіти дотримуватимуться термінів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.

Якщо здобувач вищої освіти не відпрацював пропущені навчальні заняття, не виправив оцінки 0, 1, 2, 3, отримані на навчальних заняттях, виконав завдання модульної контрольної роботи (МКР) або самостійної роботи менше ніж на 60% від максимальної кількості балів, виділених на ці види робіт, він вважається таким, що має академічну заборгованість за результатами поточного контролю.

Пропущені заняття здобувач вищої освіти має відпрацювати. За відпрацьовані лекційні заняття оцінки не ставляться, за лабораторні заняття нараховуються бали середнього (4, 5, 6), достатнього (7, 8, 9) та високого рівня (10, 11, 12).

Очікується, що здобувачі вищої освіти поступово відпрацьовуватимуть пропущені заняття й завершать цей процес вчасно (до останнього лабораторного заняття з дисципліни). Відпрацювання лекційного заняття передбачає усне опитування та знання питань плану лекції. Відпрацювання пропущеного лабораторного заняття передбачає опанування теоретичних питань плану заняття й виконання запланованих завдань, оформлення звіту; проходить у формі усного опитування.

Очікується, що здобувачі вищої освіти не будуть запізнюватися на заняття, а мобільні телефони під час занять використовуватимуть лише з освітньою метою.

Академічна доброчесність. Дотримання академічної доброчесності регулюється Кодексом академічної доброчесності Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (https://drive.google.com/file/d/1W_tRKAqt4kKFyD1zNzR76uxVZY3mUjBV/view) та Положенням про дотримання академічної доброчесності науково-педагогічними працівниками

та здобувачами вищої освіти Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (<https://drive.google.com/file/d/1vwOb8sJzVjHpAnrAmFADtNQWYUhJny-R/view>).

Очікується, що роботи здобувачів вищої освіти будуть їх оригінальними міркуваннями. Відсутність покликань на використані джерела, фабрикування джерел списування, втручання в роботу інших здобувачів вищої освіти становлять, але не обмежують приклади можливої академічної недоброчесності. Списування під час письмової контрольної роботи заборонені (зокрема, з використанням мобільних пристроїв). Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі та фактів списування є підставою для її незарахування викладачем (незалежно від масштабів плагіату чи обману).

Література. Для пошуку рекомендованої літератури здобувачі вищої освіти можуть послуговуватися бібліотекою, репозитарієм університету, факультету, кафедри комп'ютерних наук та інтернет-ресурсами.

Комунікування з викладачем. Спілкування з викладачами здійснюється під час лекційних та лабораторних занять (участь у бесідах, дискусіях тощо). Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть ставити викладачам запитання, цікавитися додатковими відомостями й сучасними науковими знаннями з курсу.

Викладачі щотижня проводять консультації.

10. Схема курсу

Денна форма навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	разом	зокрема		
		лекційні заняття	лабораторні заняття	самостійна робота
Змістовий модуль 1. Технології тестування програмного забезпечення				
Тема 1. Основні поняття тестування	11	1	0	10
Тема 2. Модульне тестування	15	1	4	10
Тема 3. Концепція TDD, BDD.	16	2	4	10
Тема 4. Керований модульний тест	16	2	4	10
Тема 5. Покриття коду тестами	16	2	4	10
Тема 6. Тестування продуктивності	16	2	4	10
Тема 7. Тестування інтерфейсу користувача	15	1	4	10
Тема 8. Тестування сайту	15	1	4	10
Разом годин	120	12	28	80

11. Система оцінювання та вимоги

Розподіл балів, що присвоюються здобувачам вищої освіти

Поточний і модульний контроль (100 балів)		Сума
Змістовий модуль 1		
Поточний контроль на заняттях		
Лабораторні заняття		
100 балів		100 балів

Поточний контроль (100 балів)

Поточна успішність на навчальних заняттях оцінюється за 12-бальною шкалою. Здобувач, знання, уміння і навички якого на навчальних заняттях за 12-бальною шкалою оцінено від 1 до 3 балів, вважається таким, що недостатньо підготувався до цих занять і має академічну заборгованість за результатами поточного контролю. Поточну заборгованість, пов'язану з непередготовленістю або недостатньою передготовленістю до навчальних занять, студент повинен ліквідувати. За ліквідацію поточної заборгованості нараховуються бали середнього (4, 5, 6), достатнього (7, 8, 9) та високого рівня (10, 11, 12).

Пропущені заняття здобувач ВО має обов'язково відпрацювати. За відпрацьовані лекційні заняття оцінки не ставляться, за лабораторні заняття нараховуються бали середнього (4, 5, 6), достатнього (7, 8, 9) та високого рівня (10, 11, 12).

Критерії оцінювання знань, умінь, навичок здобувачів вищої освіти

Рівні навчальних досягнень	Оцінка в балах	Критерії оцінювання
Початковий (понятійний)	1	Здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні засвоєння окремих термінів, фактів без зв'язку між ними: відповідає на запитання, які потребують відповіді «так» чи «ні».
	2	Здобувач вищої освіти не достатньо усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності, робить спробу знайти способи дій, розповісти суть заданого, проте відповідає лише за допомогою викладача на рівні «так» чи «ні»; може самостійно знайти в підручнику відповідь.
	3	Здобувач вищої освіти намагається аналізувати на основі елементарних знань і навичок; виявляє окремі закономірності; робить спроби виконання завдань репродуктивного характеру; за допомогою викладача виконує прості завдання за готовим алгоритмом.
Середній (репродуктивний)	4	Здобувач вищої освіти володіє початковими знаннями, здатний виконати завдання за зразком; орієнтується в термінах, поняттях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі.
	5	Здобувач вищої освіти розуміє суть навчальної дисципліни, може дати визначення понять, категорій (однак з окремими помилками); вміє працювати з підручником, самостійно опрацьовувати частину навчального матеріалу; виконує прості завдання за алгоритмом, але окремі висновки є нелогічними та непослідовними.
	6	Здобувач вищої освіти розуміє основні положення навчального матеріалу, може поверхнево аналізувати факти, явища, робить певні висновки; відповідь може бути правильною, проте недостатньо осмисленою; самостійно відтворює більшу частину матеріалу; вміє застосовувати знання під час виконання практичних завдань за алгоритмом, послуговуватися додатковими джерелами.
Достатній (алгоритмічно-дієвий)	7	Здобувач вищої освіти правильно і логічно відтворює навчальний матеріал, оперує базовими поняттями, встановлює причинно-наслідкові зв'язки між ними; вміє наводити приклади на підтвердження певних думок, застосовувати теоретичні знання у стандартних ситуаціях; самостійно користуватися додатковими джерелами; правильно використовувати термінологію; складати таблиці, схеми.
	8	Знання здобувача вищої освіти досить повні, він вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях; вміє аналізувати, робити висновки; відповідь повна, логічна, обґрунтована, однак з окремими неточностями; вміє самостійно працювати, може підготувати реферат і обґрунтувати його положення.
	9	Здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим матеріалом, застосовує знання у дещо змінених ситуаціях, вміє аналізувати і систематизувати інформацію, робить аналітичні висновки, використовує загальновідомі докази у власній аргументації; чітко тлумачить предметні поняття, категорії; може самостійно опрацьовувати матеріал, виконує прості творчі завдання; має сформовані типові навички.
Високий (творчо-професійний)	10	Здобувач вищої освіти володіє глибокими і міцними знаннями та використовує їх у нестандартних ситуаціях; може визначати особливості процесів, фактів, явищ; робить аргументовані висновки; практично оцінює сучасні здобутки в галузі комп'ютерних наук; самостійно визначає мету власної діяльності; виконує творчі завдання; може сприймати іншу позицію як альтернативну; використовує знання, аналізуючи різні явища, процеси.
	11	Здобувач вищої освіти володіє узагальненими знаннями з навчальної дисципліни, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях; вміє знаходити джерела інформації та аналізувати їх, ставити і розв'язувати проблеми, застосовувати вивчений матеріал для власних аргументованих суджень у практичній діяльності (диспути, круглі столи тощо); спроможний за допомогою викладача підготувати виступ на студентську наукову конференцію; самостійно вивчити матеріал; визначити програму своєї діяльності.

12	Здобувач вищої освіти має системні, дієві знання, виявляє неординарні творчі здібності в навчальній діяльності; використовує широкий арсенал засобів для обґрунтування та доведення своєї думки; розв'язує складні проблемні ситуації та завдання; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозу явищ; уміє ставити і розв'язувати проблеми, самостійно здобувати і використовувати інформацію; займається науково-дослідною роботою; логічно та творчо викладає матеріал в усній та письмовій формі; розвиває свої здібності й схильності; використовує різноманітні джерела інформації; моделює ситуації в нестандартних умовах.
----	---

Самостійна робота

Перевірку питань й завдань самостійної роботи, які здобувачі освіти готують на лабораторній заняття, здійснює викладач, який їх проводить. Їх оцінювання є складником загальної оцінки, що виставляється на лабораторному занятті.

Самостійна робота передбачає опрацювання матеріалу лекційних занять, попередню підготовку до лабораторних занять; виконання завдань і вправ в позааудиторний час; підготовку до обговорення окремих теоретико-практичних тем; самостійне вивчення окремих теоретичних тем курсу; підготовку до написання модульної контрольної роботи; відвідування консультацій (згідно з графіком консультацій кафедри).

Рейтингова оцінка з кредитного модуля (100 балів)

Рейтингова оцінка з кредитного модуля – сумарна підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою рівня засвоєння студентом певного кредитного модуля (навчальної дисципліни) упродовж його вивчення.

Рейтингова оцінка у балах знань, умінь і навичок студента на навчальних заняттях з навчального (змістового) модуля обчислюється після проведення цих занять та ліквідації студентом поточної заборгованості, пов'язаної з пропусками занять, невідповідністю або недостатньою підготовленістю до них.

Якщо студент не відпрацював пропущені навчальні заняття, не виправив оцінки 1, 2, 3, отримані на навчальних заняттях, завдань самостійної роботи менше ніж на 60% від максимальної кількості балів, виділених на ці види робіт, він вважається таким, що має академічну заборгованість за результатами поточного контролю.

Перескладання рейтингових оцінок (від 60 і більше балів) з метою їх підвищення дозволяється лише у виняткових випадках за погодженням з деканом факультету та з дозволу ректора університету.

Підсумковий рейтинг з кредитного модуля (дисципліни)

Рейтингова оцінка з кредитного модуля	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100 і більше	A (відмінно)	зараховано
82-89	B (дуже добре)	
75-81	C (добре)	
67-74	D (задовільно)	
60-66	E (достатньо)	
35-59	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)	незараховано
34 і менше	F (незадовільно з обов'язковим проведенням додаткової роботи щодо вивчення навчального матеріалу кредитного модуля)	

12. Основна література

Основна

1. Віталій Іванюк, Марина М'ястковська, Вадим Понеділок Автоматизовані засоби тестування програмних модулів розв'язування інтегральних рівнянь Вольтерри другого роду // Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Технічні науки: зб. наук. праць / Інститут

- кібернетики імені В.М. Глушкова Національної академії наук України, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка; [редкол.: О.М. Хіміч (відп. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2023. Вип. 24. С. 26-34. (категорія видання «Б»).
2. Кон М. Оцінювання і планування в Agile / М. Кон ; Пер. з англ. Г. Якубовська. Харків : Фабула, 2019. 336 с.
 3. 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.
 4. Лабораторні роботи з навчального курсу «SOFTWARE TESTING FOR UNIVERSITIES» / Провідна українська компанія з тестування програмного забезпечення QATestLab. Київ, 2023. 125 с.
 5. Лекційні матеріали навчального курсу «SOFTWARE TESTING FOR UNIVERSITIES» / Провідна українська компанія з тестування програмного забезпечення QATestLab. Київ, 2023. 331 с.
 6. Мястковська М.О., Іванюк В.А., Мястковська Д.Я. Формування професійних компетентностей при вивченні технологій тестування програмного забезпечення // Збірник тез доповідей за матеріалами міжнародної науково-методичної конференції «Технологічне забезпечення STEM-освіти в умовах підготовки фахівця природничо-математичного напрямку» присвяченої 105-й річниці Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, Кам'янець-Подільський, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2023, С. 88-90.
 7. Роберт М. Чистий код: створення і рефакторинг за допомогою AGILE / М. Роберт ; Пер. з англ. І. Бондар-Терещенко. Харків : Фабула, 2023. 448 с.

додаткова

8. ISO/IEC 25010 System and software quality models. URL: <https://iso25000.com/index.php/en/iso-25000-standards/iso-25010>
9. ISO/IEC 9126-1:2001 Software engineering – Product quality – Part 1: Quality model. URL: <https://www.cse.unsw.edu.au/~cs3710/PMmaterials/Resources/9126-1%20Standard.pdf>
10. Беррі П. Head First. Python. : легкий для сприйняття довідник / П. Беррі; Пер. з англ. Г. Якубовська. 2-ге вид. Харків : Фабула, 2023. 624 с.
11. Бош Р. OPT. ART: Від математичної оптимізації до візуального дизайну / Р. Бош ; Пер. з англ. Е. Рабинович. Харків : Фабула, 2023. 200 с.
12. Мартін Р.С. Чистий кодер: Кодекс поведінки для професійних розробників / Р.С. Мартін ; Пер. з англ. Г. Якубовський. Харків : ВД Фабула, 2023. 256 с.
13. Піхтер Р. AGILE продукт-менеджмент за допомогою SCRUM. Створення продуктів, що подобаються клієнтам / Р. Піхтер ; Пер. з англ. Г. Якубовська. Харків : Фабула, 2019. 128 с.
14. Як домогтися гнучкості, надійності й безпеки світового рівня в технологічних компаніях : посібник. / Д. Кім, Д. Хамбл, П. Дебуа, Д. Вілліс ; Пер. з англ. Г. Якубовська. Харків : Фабула, 2023. 384 с.
15. Роберт М. Чистий Agile: назад до основ / М. Роберт ; Пер. з англ. В. Луненко. Харків : Фабула, 2023. 224 с.
16. Скорін Ю.І. 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.
17. Сьєрра К. Head First. Java : легкий для сприйняття довідник / К. Сьєрра, Б. Бейтс; Пер. з англ. Г. Якубовська. 2-ге вид. Харків : Фабула, 2023. 728 с.
18. Фрімен Е. Head First. Програмування на JavaScript : легкий для сприйняття довідник / Е. Фрімен, Е. Робсон ; Пер. з англ. Г. Якубовська. Харків : Фабула, 2022. 672 с.

13. Рекомендовані джерела інформації

1. Get started with unit testing. URL:
<https://learn.microsoft.com/uk-ua/visualstudio/test/getting-started-with-unit-testing?view=vs-2022&tabs=dotnet%2Cmstest>
2. <https://blog.gurock.com/>
3. https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:LITS+115+2017_T4/about
4. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/core/testing/unit-testing-code-coverage?tabs=windows>
5. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/search/?terms=unit%20test&scope=.NET>
6. <https://qalight.ua/baza-znaniy/stres-testuvannya/>
7. <https://www.coursera.org/courses?query=quality%20assurance>
8. <https://www.istqb.org/>
9. <https://www.tricentis.com/resources-best-practices>
10. IEEE SA - 829-1983 - IEEE Standard for Software Test Documentation. Электронный ресурс. URL: <https://standards.ieee.org/findstds/standard/829-1983.html>
11. Order unit tests. URL:
<https://learn.microsoft.com/uk-ua/dotnet/core/testing/order-unit-tests?pivot=mstest>
12. Testing tools in Visual Studio -
<https://learn.microsoft.com/en-us/visualstudio/test/?view=vs-2022>
13. Testing tools in Visual Studio. URL:
<https://learn.microsoft.com/en-us/visualstudio/test/?view=vs-2022>
14. The art of software testing / Glenford J. Myers, Corey Sandler, Tom Badgett. 3rd ed. p. 2012. 254 p. URL:
<https://malenezi.github.io/malenezi/SE401/Books/114-the-art-of-software-testing-3-edition.pdf>
15. Use code coverage for unit testing. URL:
<https://learn.microsoft.com/uk-ua/dotnet/core/testing/unit-testing-code-coverage?tabs=windows>
16. Офіційна сторінка MSDN
<http://msdn.microsoft.com/ruru/library/vstudio/microsoft.visualstudio.testtools.unittesting%28v=vs.100%29.aspx>
17. Офіційний сайт проекту EasyMock. URL: <http://www.easymock.org/>
18. Офіційний сайт проекту Rhino.Mocks URL:
<http://www.ayende.com/projects/rhino-mocks.aspx>
19. Офіційний сайт проекту TestDriven.NET. URL: <http://www.testdriven.net/>
20. Реєстр засобів статичного аналізу коду. URL:
http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_tools_for_static_code_analysis
21. Реєстр каркасів тестування для різних мов програмування. URL:
http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_unit_testing_frameworks
22. Сайт Освітньої спільноти Quality Assurance Group. URL: <https://qagroup.com.ua/>
23. Тренінговий центр QATestLab – <https://training.qatestlab.com/>