

Шифр та назва спеціальності	121 Інженерія програмного забезпечення ▾
Назва освітньої програми	Програмна інженерія
Назва дисципліни	Якість програмного забезпечення та тестування
Вид (основна, вибіркова)	Основна ▾
Блок дисципліни (залишити блок, що відповідає дисципліні)	5.Технології та методології розробки, управління проєктами, тестування ▾
Кількість студентів (поточний рік)	92
Курс/Семестр	4 курс, 7 семестр

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація	За результатом вивчення дисципліни студенти повинні знати: поняття якості; основні принципи культури якості; стандарти якості; методи верифікації й валідації; існуючі підходи до контролю якості. Вміти аналізувати процес розробки програмного забезпечення з метою оцінки якості; розуміти принципи використання статистичних методів для оцінювання щільності дефектів та імовірності відмови; розробляти плани з якості та тестування. Володіти сучасними методами та засобами побудови системи якості процесів розробки програмного забезпечення, методами та інструментами контролю якості, інструментальними засобами верифікації та валідації.								
Мета навчальної дисципліни	Метою курсу "Якість програмного забезпечення та тестування" є формування базового розуміння основних процесів, пов'язаних з якістю програмного забезпечення, сучасних моделей, методів та технологій забезпечення якості програмного забезпечення та контролю якості за рахунок тестування. Поглиблене вивчення автоматизації для тих, хто обирає напрямок QA передбачено додатковими дисциплінами за вибором студента.								
Типи занять та контролю	Лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, самостійна робота. Підсумковий контроль – іспит								
Загальний обсяг (кредитів)	4	Лекції (занять)	20	Лабораторні (занять)	20	Практичні (занять)	6	Самостійна (годин)	66
Попередні дисципліни	Менеджмент проєктів програмного забезпечення								

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

--

СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

№	Теоретична складова Назва, перелік питань або анотація лекції	Годин	Практична складова Опис та приклад завдання, а також посилання на методичні матеріали	Годин	Інструменти, засоби та технології
---	--	-------	--	-------	-----------------------------------

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1. ЯКІСТЬ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Тема 1 – ВСТУП ДО КУРСУ					
1	Введення. Предмет, ціль, задачі курсу.	0,7			
2	Основні поняття якості програмного забезпечення.	0,6			
3	Парадигма якості програмного забезпечення.	0,7			
Тема 2 – СИСТЕМА ЯКОСТІ В ПРОГРАМНИЙ ІНЖЕНЕРІЙ					
4	Підходи до підвищення якості програмного забезпечення	0,7			
5	Стандарти якості (ISO/IEEE/ДСТУ)	0,6			
6	Узагальнена модель якості	0,7	Використовуючи стандарт ISO 9126 описати модель якості програмної системи	1	текстовий редактор та засоби проєктування діаграм
Тема 3 – КОНЦЕПЦІЯ ІНЖЕНЕРІЙ ЯКОСТІ					
7	Моделі та метрики якості.	0,7			
8	Класифікація моделей та їх призначення.	0,7			
9	Принципи проєктування метрик	0,6	Описати модель обчислення трьох показників з цієї моделі (зовнішнього, внутрішнього та експлуатаційного)	1	текстовий редактор, електронні таблиці
Тема 4 – ВИМІРЮВАННЯ В ПРОГРАМНИЙ ІНЖЕНЕРІЙ					
10	Модель процесу вимірювань. Артефакти.	0,5			
11	Парадигма «Ціль-питання-міра»	0,5			
Тема 5 – ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГАРАНТІЙ ЯКОСТІ В ЖИТТЄВОМУ ЦИКЛІ					
12	Процес SQA, STLC та їхній зв'язок з SDLC	0,5			
13	План якості (SQA plan)	0,5	Дослідити надані приклади плану якості. Описати наповнення кожного з пунктів, яка інформація має бути в ньому представлена. *За можливістю розробити план якості для програмного продукту, який розроблявся у попередньому семестрі у курсі Архітектура програмного забезпечення (можливість отримати додаткові бали, виконується за рахунок годин на самостійну роботу)	2	текстовий редактор
Тема 6 – ІНСТРУМЕНТИ АНАЛІЗУ ЯКОСТІ					

14	Графічні інструменти аналізу якості	0,3	Розробити набір інструментів аналізу якості для QA та продемонструвати їх використання на прикладі власного продукту Найбільш вживаними інструментами є сім інструментів контролю якості, що належать до елементарних статистичних методів: 1) контрольні листки; 2) діаграма Парето (Pareto Diagram); 3) метод розшарування (Stratification); 4) гістограма (Histogram); 5) діаграма розкиду (Scatter Diagram); 6) причинно-наслідкова діаграма Ісікави (Cause and Effect Diagram); 7) контрольна карта (Control Chart). Завдання до практичного передбачає: 1. Визначення віх життєвого циклу проєкту, на яких мають проводитись контрольні заходи, визначення сутності та мети перевірок. 2. Обрання інструментів контролю для кожної перевірки 3. Демонстрація як буде виглядати використання інструментів на прикладі проєкту.	2	текстовий редактор, електронні таблиці, засоби проєктування діаграм (figma, miro, canvas і тому подібне)
15	Методи інтелектуального аналізу даних	0,4			
16	Байєсовський підхід до прогнозування якості.	0,3			

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2. ТЕСТУВАННЯ

Тема 7 – ПРОЦЕС ВЕРІФІКАЦІЇ ТА ВАЛІДАЦІЇ

17	Види і методи перевірки, відмінності верифікації та валідації	0,7			
18	Вимоги до робочих продуктів тестування	0,7			
19	Життєвий цикл дефекту	0,6			

Тема 8 – ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ

20	Основні поняття та визначення. Принципи тестування.	1			
21	Види та рівні тестування.	1			

Тема 9 – ПРОЦЕС ТЕСТУВАННЯ

22	Модель процесу. Цілі. TDD. BDD. Agile-тестування	0,5			
----	--	-----	--	--	--

23	План тестування (Test Plan)	0,5	Ознайомитись із структурою тест-плану використовуючи опис і приклад. Сформувати документ для продукту, який розробляли у межах курсового у курсі Архітектура програмного забезпечення	4	текстовий редактор, електронні таблиці,
24	Розробка тестів. Автоматизація.	1	Визначення об'єктів, для яких буде проводитись тестування, і їхніх атрибутів. Проектування шаблонів тест-кейсів для різного типу вимог (функціональних/нефункціональних). Побудова матриці відстежуваності (traceability matrix) Ознайомлення з Testrail. *розробка скриптів для автоматизованої перевірки (можливість отримати додаткові бали, виконується за рахунок годин на самостійну роботу)	4	текстовий редактор, електронні таблиці, Testrail або за вибором студента засоби автоматизації у відповідності до типу продукту з яким студент працює

Тема 10 – МЕТОДИ ТЕСТУВАННЯ ТА ПОБУДОВИ ТЕСТОВИХ НАБОРІВ ДАНИХ

25	Класифікація методів та їх огляд	1	Визначення набору тестових даних на підставі методів еквівалентного розбиття, методу граничних значень, передбачення помилок та ін. Представлення таблиці даних для проведення позитивного та негативного тестування. Заповнення шаблонів тест-кейсів. Формування тестового набору та тестового сценарію.	4	текстовий редактор, електронні таблиці,
----	----------------------------------	---	---	---	---

Тема 11 – АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ТЕСТУВАННЯ

26	Система відстеження дефектів	0,5	Звіти про помилку/дефект (Bug Report). Використовуючи результати попередніх робіт навести приклади звітів про помилку/дефект для кожного типу вимог (функціональних/нефункціональних) *продемонструвати навички роботи з баг-трекером (Jira, Mantis, Youtrack) або змодельовати облік дефектів у Excel	4	текстовий редактор, електронні таблиці або багтрекери (баг-трекером (Jira, Mantis, Youtrack за вибором студента)
27	Вимірювання результатів. Звіт з тестування та його метрики	1			
28	Критерії завершення тестування	0,5			

Тема 12 – ІНСТРУМЕНТИ ТЕСТУВАННЯ

29	Класифікація автоматизованих засобів.	1,5	Знайомство з інструментами штучного інтелекту для QA Engineer (генерація тестових	4	ШІ сервіси
----	---------------------------------------	-----	---	---	------------

			сценаріїв ChatGPT, Qualyfid.ai, Gemini; автоматизації тестування Triscetis, Testim, Mabl; передбачення помилок Snyk, Coderabbit, Codescene)		
30	Вибір інструментів	0,5			

ТЕМИ ТА ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№	Назва та опис завдання	Методи контролю та критерії оцінювання	Годин
1	Модель CMM/CMMI. Вбудова якості	Питання включені до підсумкових тестів	5
2	План якості для програмного продукту, який розроблявся у попередньому семестрі у курсі Архітектура програмного забезпечення	Розробка повноцінного плану якості дозволяє отримати додаткові бали при отриманні семестрової оцінки/або замінювати практичне завдання під час іспиту	8
3	План тестування для програмного продукту, який розроблявся у попередньому семестрі у курсі Архітектура програмного забезпечення	Розробка повноцінного плану якості дозволяє отримати додаткові бали при отриманні семестрової оцінки/або замінювати практичне завдання під час іспиту	8
4	Процедура сертифікації в Україні та за кордоном	Питання у підсумковому тесті та, за бажанням, реферат, який надає додаткові бали	5
5	Оцінка складності програм	Питання у підсумковому тесті	5
6	Теорія надійності програмного забезпечення, моделі оцінки надійності Марківського та Пуассонівського типів	Питання у підсумковому тесті	5
7	Підхід Total Quality Management	Питання у підсумковому тесті	5
8	Методи проведення інспекцій -простого структурного аналізу, метод аналізу дерева відмов, метод перевірки на несуперечність	Питання у підсумковому тесті	5
9	Процедура визначення ефективності тестування	Питання у підсумковому тесті. Демонстрація процедури на прикладі програмного продукту, який розроблявся у попередньому семестрі у курсі Архітектура програмного забезпечення дозволяє отримати додаткові бали при отриманні семестрової оцінки/або замінювати практичне завдання під час іспиту	5
10	Використовуючи методи білої скриньки спроектувати тести для одного з модулів програмного продукту, який розроблявся у попередньому семестрі у курсі Архітектура програмного забезпечення	питання з методів білої скриньки у підсумковому тесті, у разі виконаного проєктування - дозволяє отримати додаткові бали при отриманні семестрової оцінки/або замінювати практичне завдання під час іспиту	5

11	Проілюструвати прикладом повний процес тестування	Питання у підсумковому тесті, у разі оформлення у вигляді реферату або презентації - може замінювати практичне завдання під час іспиту.	5
12	Інструменти штучного інтелекту для QA Engineer (генерація тестових сценаріїв ChatGPT, Qualyfid.ai, Gemini; автоматизації тестування Triscetis, Testim, Mabl; передбачення помилок Snyk, Coderabbit, Codescene)	питання у підсумковому тесті, у разі оформлення результатів у вигляді демонстрації використання - може замінювати прктичне завдання під час іспиту	5

ПРОЄКТ (за наявністю)

№	Назва та опис завдання	Метод контролю та захисту	Строки виконання
1			

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Основні

№	Назва	До теми (вказати номер)
1	Конспект лекцій та презентації до курсу на платформі університету (dl.nure.ua)	
2	The Certified Software Quality Engineer Handbook, Second Edition 2nd ed. Edition by Linda Westfall	
3	https://www.istqb.org/certifications/certified-tester-foundation-level	
4	The Future of Software Quality Assurance https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/22847/1007314.pdf?sequence=1&isAllowed=y	
5	Laporte, Claude & April, Alain. (2017). Software Quality Assurance. 10.1002/9781119312451. https://www.researchgate.net/publication/320853147_Software_Quality_Assurance	
6	R.Chopra. Software Quality Assurance: A Self-Teaching Introduction. ISBN: 978-1-683921-68-4	
7	Svyatoslav Kulikov Software Testing. Base Course. © EPAM Systems, 2015–2024	
8	Dorothy Graham, Rex Black, Erik van Veenendaal. Foundations of Software Testing ISTQB Certification: 4th Edition.Cengage Learning, 2019 - 288 стор.	
9	Agile testing : a practical guide for testers and agile teams / Lisa Crispin, Janet Gregory. — 1st ed. https://scrummalaysia.com/media/attachments/2020/03/18/agile_testing_-_a_practical_guide_for_testers_and_agile_teams.pdf	

Додаткові

№	Назва	До теми (вказати номер)
1		
2		

КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

№	Назва та опис	Методи контролю та критерії оцінювання
1	Практичне завдання 1	захист -оцінка максимум 4 бали
2	Практичне завдання 2	захист -оцінка максимум 4 бали
3	Практичне завдання 3	захист -оцінка максимум 4 бали
4	Лабораторна робота 1	захист -оцінка максимум 4 бали
5	Лабораторна робота 2	захист -оцінка максимум 4 бали
6	Лабораторна робота 3	захист -оцінка максимум 4 бали
7	Лабораторна робота 4	захист -оцінка максимум 4 бали
8	Лабораторна робота 5	захист -оцінка максимум 4 бали
9	Експрес-тести за темами лекцій	кожний тест максимум 1 бал, загалом - 12
10	Модульний тест 1 з якості	тест - максимум 7 балів
11	Модульний тест 2 з тестування	тест - максимум 7 балів
12	Іспит	у вигляді підсумкового тесту з закритими питаннями по теорії і з одним відкритим практичним завданням. максимум 42 бали
13	Блок лабораторних робіт може бути зарахований за рахунок сертифікату (Coursera, EdX та інші обсягом не менше 30 годин)	максимум 20 балів за наявності підтвердженого сертифікату

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

ФК-4. Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами, технічним завданням та стандартами.

ПР-14 Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проєктування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.

ПР-19 Знати та вміти застосовувати методи верифікації та валідації програмного забезпечення.

ПР-20 Знати підходи щодо оцінки та забезпечення якості програмного забезпечення.

ЗВ'ЯЗОК ІЗ РИНКОМ ПРАЦІ

Спеціальність/професія, підготовці до діяльності в якій читається курс	Інженер з якості ▾ Розробник ▾
Посилання на вакансії (понад 3), та їх скриншоти, в яких вказані компетенції, що формується на курсі, як вимоги до кандидатів	https://www.glassdoor.com/Job/kharkiv-ukraine-qa-engineer-jobs-SRCH_IL.0,15_IC3530573_KO16,27.htm https://www.glassdoor.com/Job/ukraine-qa-engineer-jobs-SRCH_IL.0,7_IN244_KO8,19.htm https://www.globallogic.com/careers/junior-embedded-qa-system-support-irc224031/ https://careers.epam.ua/vacancies/job-listings/job-detail.96467.senior-qa-engineer-netsuite_kyiv_ukraine Важливо, університетська програма з програмної інженерії має бути гармонізована з рекомендаціями https://ieeecs-media.computer.org/assets/pdf/se2014.pdf задля забезпечення академічної мобільності.
Перелік компетентностей із вказаних як вимоги до вакансії, які набувають студенти, в процесі проходження дисципліни.	● ПР-14 Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проєктування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення. ● ПР-19 Знати та вміти застосовувати методи верифікації та валідації програмного забезпечення. ● ПР-20 Знати підходи щодо оцінки та забезпечення якості програмного забезпечення.

Інструменти оцінювання результатів навчання за дисципліною*

№	Об'єкт оцінювання (знання методів та принципів, практичні навички, командна робота тощо)	Методи контролю (тести, виконання поточних практичних завдань та їх форма: написання коду, створення діаграми Гантта, створення прототипу тощо)	Інструмент оцінювання (доступ до результатів тесту, гостьова лекція, посилання на виконані завдання, посилання на проєкт, присутність на захисті проєктів, доступ до запису захисту тощо)
1	Теоретичні основи якості ПЗ та тестування	тести за темами, модулями, екзаменаційний	доступ до результатів тесту у тому числі відповідей на відкриті питання, статистика успішності
2	Практичні навички	звіти з завдань	доступ до звітів успішно виконаних завдань

***Блок. Інструменти оцінювання результатів навчання за дисципліною** — цей блок має на меті показати можливі варіанти проведення валідації за участі експертів від ІТ-компаній. Основна умова проведення валідації це попереднє погодження всіх аспектів з експертом та викладачем. Інструменти, завдяки яким це можна зробити:

- тести за темою (аналогічно технічному інтерв'ю);
- поточні завдання впродовж курсу (посилання на код на GitHub-репозитарію студента тощо) ;
- підсумковий проєкт (код, презентація, скринкаст презентації тощо);
- гостьові активності (гостьові лекції, відвідування контрольних активностей тощо).