

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет електроніки та комп'ютерних технологій**  
**Кафедра радіофізики та комп'ютерних технологій**

**Затверджено**

На засіданні  
кафедри радіофізики та комп'ютерних  
технологій  
факультету електроніки та комп'ютерних  
технологій  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол №<sup>15</sup>/<sub>24</sub> від 29.08 2023 р.)

Завідувач кафедри:

 Іван КАРБОВНИК

**Силабус з навчальної дисципліни**

**«Якість та тестування ПЗ»**

**що викладається в межах ОПП «Інженерія програмного  
забезпечення» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для  
здобувачів з спеціальності  
121 «Інженерія програмного забезпечення»**

<b>Назва дисципліни</b>	Якість та тестування ПЗ
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Корпус факультету електроніки та комп'ютерних технологій, Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Ген.Тарнавського 107, м. Львів, 79011
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Факультет електроніки та комп'ютерних технологій, кафедра радіофізики та комп'ютерних технологій
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	12 Інформаційні технології, 121 «Інженерія програмного забезпечення»
<b>Викладачі дисципліни</b>	Любунь Зіновій Михайлович, канд. тех. наук, доцент, доцент
<b>Контактна інформація викладачів</b>	zinoviy.lyubun@lnu.edu.ua
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекційних занять (за попередньою домовленістю): ауд.312, корпус факультету електроніки та комп'ютерних технологій, вул. Ген.Тарнавського, 107 Також можливі он-лайн консультації через MS Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://teams.microsoft.com/l/team/19%3abDen8HhFwW6NmJubjBIkqsHD7ZGBzc-Lfg55EY-whHg1%40thread.tacv2/conversations?groupId=7db76dcf-4634-4be7-bfbb-de2c037677aa&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf">https://teams.microsoft.com/l/team/19%3abDen8HhFwW6NmJubjBIkqsHD7ZGBzc-Lfg55EY-whHg1%40thread.tacv2/conversations?groupId=7db76dcf-4634-4be7-bfbb-de2c037677aa&amp;tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна «Якість та тестування ПЗ» є дисципліною, яка викладається в межах ОПП «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» в 6-му семестрі, в обсязі 4 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання в області забезпечення якості та тестування ПЗ.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Мета викладання навчальної дисципліни «Якість та тестування ПЗ» полягає у одержанні студентами базових знань про основні види та методи тестування програмного забезпечення (ПЗ) при структурному та об'єктно-орієнтованому підході у програмуванні та способів забезпечення якості ПЗ, критеріїв тестування, різновиди тестування. Цілі: формування сукупності знань щодо прийомів ручного тестування ПЗ, використовувати методи ручного та автоматизованого тестування ПЗ, створювати набір тестів для тестування простих та складних систем.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	Основна література: 1. Авраменко А.С., Авраменко В.С. Косенюк Г.В. Тестування програмного забезпечення. Навчальний посібник. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2017. – 284 с. 2. Крепич С.Я., Співак І.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., 2019. – 478с. 3. Скорін Ю.І. Якість програмного забезпечення та тестування. Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів спеціальності 121 "Інженерія програмного забезпечення" першого (бакалаврського) рівня.

	<p>Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Науки, 9-А</p> <p>4. Білас О.Є. Якість програмного забезпечення та тестування. Навчальний посібник / О.Є. Білас – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. 216с.</p> <p>5. Myers, Glenford J., 1946-. The art of software testing / Glenford J. Myers, Corey Sandler, Tom Badgett. — 3rd ed. p. cm. Includes index. ISBN 978.</p> <p>Додаткова література.</p> <p>6. Козак О.Л. Опорний конспект лекцій з курсу «Якість програмного забезпечення та тестування» для студентів напрямку підготовки «Програмна інженерія» / О.Л. Козак – Тернопіль, 2012. 72с.</p> <p>7. ISO/IEC 9126-1:2001. Software engineering – Software product quality – Part 1: Quality model.</p> <p>8. Табунщик Г.В. Інженерія якості програмного забезпечення: навчальний посібник / Г.В. Табунщик, Р.К. Кудерметов, Т.І. Брагіна. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2013. 180с.</p> <p>9. Алексенко О.В. Технології програмування та створення програмних продуктів: конспект лекцій / О.В. Алексенко. – Суми: Сумський державний університет, 2013. 133с.</p>
<p><b>Обсяг курсу</b></p>	<p>Загальний обсяг:120 годин. 64 години аудиторних занять. З них 32 години лекцій, 32 годин лабораторних занять та 56 годин самостійної роботи</p>
<p><b>Очікувані результати навчання</b></p>	<p>Отримання студентом компетенцій для того, щоб розробляти якісне програмне забезпечення із забезпеченням необхідної документації процесу розробки, а також отримання студентом навичок тестування програмного забезпечення.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен</p> <p><b>знати:</b> основні поняття забезпечення якості програмних продуктів; особливості індустріального підходу в оцінюванні якості програмного продукту засобами тестування; основні функціональні фази тестування й основні завдання та проблеми тестування; критерії вибору тестів; критерії оцінювання покриття проекту; різновиди тестування;</p> <p><b>вміти:</b> аналізувати особливості процесу й технології тестування; планувати тестування; вибирати кінцевий набір тестів; забезпечувати розроблення тестів; виконувати тестування на основі специфікацій та сценаріїв; розробляти звітну тестову документацію.</p> <p>Після вивчення даного курсу «Якість та тестування ПЗ» здобувачі набудуть таких Загальних та Фахових компетентностей та Програмних результатів навчання:</p> <p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ФК14. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.</p> <p>ФК16. Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами.</p> <p>ФК17. Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу.</p>

	<p>ПРН 1. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідкові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.</p> <p>ПРН2. Знати кодекс професійної етики, розуміти соціальну значимість та культурні аспекти інженерії програмного забезпечення і дотримуватись їх в професійній діяльності.</p> <p>ПРН3. Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення.</p> <p>ПРН9. Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення.</p> <p>ПРН10. Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.</p> <p>ПРН11. Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.</p> <p>ПРН12. Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення.</p> <p>ПРН14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.</p> <p>ПРН15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.</p> <p>ПРН16. Мати навички командної розробки, погодження, оформлення і випуску всіх видів програмної документації.</p> <p>ПРН19. Знати та вміти застосовувати методи верифікації та валідації програмного забезпечення.</p> <p>ПРН20. Знати підходи щодо оцінки та забезпечення якості програмного забезпечення.</p>
<b>Ключові слова</b>	Якість програмного забезпечення, тестування програмного забезпечення.
<b>Формат курсу</b>	Очний
<b>Теми</b>	Див. СХЕМА КУРСУ
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Іспит в кінці семестру
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін «Вища математика», "Об'єктно – орієнтоване програмування", " Алгоритмізація і програмування ", Web-програмування.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентація, лекції, лабораторні заняття, обговорення, дискусія. Інформаційні методи (лекції, презентації, лабораторні роботи, написання рефератів, виконання індивідуальних завдань, робота у групі, командна робота, обговорення, консультації для поглибленого розуміння тем, бесіда, ілюстрація, демонстрація), дедуктивні методи на основі узагальнень, евристичні методи (проблемна лекція), інтерактивні методи (дискусія).
<b>Необхідне обладнання</b>	Для проведення лекційних занять: мультимедійне обладнання (проектор, проекційний екран, дошка настінна, звуковий підсилювач та аудіосистема) У випадку дистанційного навчання: платформа MS Teams. Для проведення лабораторних робіт: Комп'ютер (мінімальні характеристики: процесор Intel Core i3(4 ядра/8 потоків), 8ГБ оперативної пам'яті, 50ГБ вільного місця на диску, відеокарта Nvidia GEFORCE GT1030

	2048MB), мова програмування Python або аналогічні безкоштовні мови програмування.
<p><b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b></p>	<p>Оцінювання проводиться упродовж семестру за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за такими видами робіт з наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• лабораторні заняття: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50.</li> <li>• іспит: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50.</li> </ul> <p>Загалом упродовж семестру 100 балів.</p> <p><b>Академічна добросовісність:</b> Очікується, що лабораторні та контрольні роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недобросовісності. Виявлення ознак академічної недобросовісності в роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх термінів визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали, набрані при поточному контролі та бали за виконання лабораторних робіт. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p><b>Оцінювання лабораторних робіт</b> (9 лабораторних робіт, максимальна кількість балів: 50) відбувається шляхом оцінки роботи студента під час проведення лабораторної роботи в аудиторії (0-5 балів за одну роботу) та захисту звіту по виконаній лабораторній роботі (0-4 балів за одну роботу). У підсумку (0-9) балів за одну роботу</p> <p>Бали оцінювання лабораторних робіт нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <p>Максимальна кількість балів за дану роботу– студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, має повне розуміння розглянутої теми, надає правильні відповіді на запитання по темі, код програми функціонує відповідно до завдання;</p> <p>0.8 від максимальної кількості балів за дану роботу – студент достатньо розуміє розглянутий матеріал та принципи написаного ним коду програми, присутні неточності та незначні помилки у відповідях на запитання по темі, код програми функціонує відповідно до завдання (або з несуттєвими недоліками);</p> <p>0.5 від максимальної кількості балів за дану роботу – студент не досить добре розуміє розглянутий матеріал та написаний ним код програми, вагається та надає неточні/не конкретні відповіді на запитання по темі, код програми функціонує неточно, або з помірними недоліками;</p> <p>0.2 від максимальної кількості балів за дану роботу – студент погано</p>

	<p>розуміє розглянутий матеріал та написаний ним код програми, студент в більшості надає помилкові відповіді на питання по темі, код програми функціонує з суттєвими недоліками;</p> <p>0 - студент зовсім не засвоїв розглянутий матеріал, написаний ним код програми не відповідає темі/не функціонує взагалі.</p> <p>Іспит проводиться у формі тестування. Кожне завдання містить 30 тестів що в сумі оцінюються 50 балами.</p> <p><b>Критерії оцінювання результатів неформальної освіти:</b>  Нарахування балів відбувається за написання студентом тез доповідей на конференціях, наукових статей, участь у діяльності наукових гуртків, участь у наукових семінарах та круглих столах, конкурсах, участь у заходах неформальної освіти за отримання сертифікатів про проходження навчання на різних освітніх платформах (Coursera, Prometheus тощо), курсах на провідних ІТ компаніях за тематикою навчальної дисципліни. Кількість балів визначається відсотком покриття результатів відповідної активності до вимог результатів навчання з навчальної дисципліни</p> <p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали набрані при виконанні лабораторних робіт. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.  Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

### СХЕМА КУРСУ

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в Інтернеті	Лабораторні заняття, год.	Термін виконання
1	Загальні поняття про тестування та оцінку якості ПЗ. Забезпечення (QA) та контроль (QC) якості ПЗ. Вимоги до якості ПЗ. Основні поняття тестування ПЗ. Рівні тестування. Види тестування. Задачі тестування. Лекція 1. 2 год.	Лекція	1, 2, 4,5,6	Поняття про тестування . Створення тестових сценаріїв (тест кейсів). 2год.	1-й тиж. семестру
2	Тестування, верифікація і валідація . Тестувальник і QA інженер. Основні стратегії розробки ПЗ. Тестовий випадок (Test Case) . Сім принципів тестування. Лекція 2. 2 год.	Лекція	1, 2, 4,5,7,8,9	Створення тестових сценаріїв (тест кейсів) для ПЗ . 2год.	2-й тиж. семестру
3	Моделі розробки	Лекція	1, 4,5,6,7	Використання	3-й тиж. семестру

	(життєвого циклу) ПЗ Вартість пошуку дефекту на різних стадіях проекту Види тестування : за об'єктом тестування, у залежності від переслідуваних цілей, за знанням системи. Приклад тестування предметів та пристроїв Приклад тестування ПЗ Лекція 3. 2 год.			таблиць рішень при тестуванні ПЗ. 2год.	
4	Активності і задачі тестування. Планування тестування . Аналіз тестування. Проектування тестів. Реалізація тестів. Лекція 4. 2 год.	Лекція	1, 4,5	Створення власного програмного продукту та його тестування. 2год.	4й тиж. семестру
5	Виконання тестів. Завершення тестування. Робочі продукти тестування. Психологія тестування. Лекція 5. 2 год.	Лекція	2, 7,8	Тестові сценарії веб-додатків.2год.	5-й тиж. семестру
6	Рівні тестування при різних моделях життєвого циклу розробки ПЗ . Ознаки рівнів тестування. Лекція 6. 2 год.	Лекція	2, 4, 5	Робота в команді (частина1, Модератор (ПМ)). 2год.	6-й тиж. семестру
7	Основи статичного тестування. Переваги статичних методів Відмінності між статичними та динамічними методами Процес рецензування. Приклади статистичного тестування Лекція 7. 2 год		1,2,3,4,5		7-й тиж. семестру
8	Функціональне тестування. Нефункціональне тестування. Тестування, пов'язане із змінами Лекція 8. 2 год.	Лекція	1,2, 6,8		8-й тиж. семестру
9	Приклади функціональних, нефункціональних, структурних тестів та тестів, пов'язаних із змінами для всіх рівнів тестування Лекція 9. 2 год.		1,2,3,4,5		Робота в команді (частина 2, Кодувальник). 2год.
10	Методи проектування тестів	Лекція	1,2,3,4,5		10 тиж. семестру

	Лекція 10. 2 год.				
11	Організація тестування Завдання керівника тестування та тестувальника. Лекція 11. 2год.	Лекція	1,2,3,4,5,8,9		11 тиж. семестру
12	Планування та оцінка тестування Стратегія тестування та підходи до тестування Лекція 12. 2год.	Лекція	1,2,3,4,5	Робота в команді (частина 3, Інспектор (тех.лід)). 2год.	12-й тиж. семестру
13	Інструменти тестування відповідно до цілей та виконуваними ними діями у процесі тестування Лекція 13. 2 год.	Лекція	1,2,3,4,5		13-й тиж. семестру
14	Документування тестових матеріалів. Види документів та їх призначення. Лекція 14. 2 год.		1,2,3,4,5		14-й тиж. семестру
15	Автоматизація тестування. Переваги та ризики автоматизації тестування Лекція 15. 2 год.		1,2,3,4,5		Робота в команді (частина 4, Тестувальник). 2год.
16	Тенденції розвитку у сфері ІТ та проблеми забезпечення якості програмного забезпечення. Лекція 16. 2 год.		1,2,3,4,5	16-й тиж. семестру	