



1. Загальна інформація про дисципліну:

Назва дисципліни	ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
Викладач	Дуда Олексій Михайлович
Профайл викладача	https://tntu.edu.ua
Контактний тел.	Комутатор (0352) 51-97-00, внутрішній 1706 (із зовнішніх телефонів через комутатор, тоді в режимі тонального набору набрати внутрішній номер), 380678617927
E-mail:	duda@tntu.edu.ua
Сторінка дисципліни в A-Tutor	https://dl.tntu.edu.ua , ID4952
Консультації	Згідно графіку консультацій

2. Коротка анотація до дисципліни

Навчальна дисципліна «Тестування програмного забезпечення» належить до обов'язкових дисциплін циклу професійної підготовки освітньої програми «Інформаційні системи та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Галузь знань 12 «Інформаційні технології», спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології». Викладається у 5 семестрі (третій курс) обсягом 5 кредитів ECTS. Формою підсумковою контролю є залік.

3. Мета та завдання дисципліни

Мета дисципліни «Тестування програмного забезпечення» полягає в засвоєнні необхідних знань щодо сучасних парадигм та технологій забезпечення якості програмного забезпечення при його розробці. Під час освоєння дисципліни студентом вивчаються рівні, види та техніка тестування, аксіоми тестування, місце та принципи тестування програмного забезпечення, технології проектування програмного забезпечення, тестування програмного забезпечення у формі чорного та білого ящиків, інтеграційне тестування, створення тестів на основі UML діаграм варіантів використання.

Завданням дисципліни є оволодіння студентом знаннями про поняття верифікації, валідації та тестування, прийоми тестування на різних етапах розроблення якісних програмних продуктів, принципи розробки тестових програм і тестових наборів при реалізації програмних проектів, інструменти для тестування основних характеристик програмного забезпечення, шаблони проектування тестів при автоматизованому тестуванні, етапи та елементи розробки проектної документації для різних етапів тестування програмного забезпечення, недоліки та переваги різноманітних систем пошуку, ідентифікації та усунення недоліків (багів) програмного забезпечення, необхідність та ефективність сумісної роботи команди проектувальників, розробників та тестувальників програмного забезпечення.

4. Формат дисципліни:

Дисципліна передбачає проведення лекційних, лабораторних занять та консультацій. Для кращого розуміння та засвоєння викладеного матеріалу дисципліна має супровід у вигляді електронного навчального курсу в системи A-Tutor (<https://dl.tntu.edu.ua>). Електронний навчальний курс має лекційний матеріал, лабораторні роботи, питання підсумкового контролю та систему оцінювання.

5. Результати навчання:

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**:

- ✓ поняття та визначення процесів верифікації, валідації та тестування;
- ✓ прийоми тестування на різних етапах розроблення якісних програмних продуктів;
- ✓ принципи розробки тестових програм і тестових наборів при реалізації програмних проектів;
- ✓ інструменти для тестування основних характеристик програмного забезпечення;
- ✓ шаблони проектування тестів при автоматизованому тестуванні;

- ✓ етапи та елементи розробки проектної документації для різних етапів тестування програмного забезпечення;

- ✓ недоліки та переваги різноманітних систем пошуку, ідентифікації та усунення недоліків (багів) програмного забезпечення.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **вміти**:

- ✓ розробляти документацію на систему, що тестується: формалізувати описи вимог до системи, тести, тестові процедури і специфікації розробника;

- ✓ проводити планування процесів тестування;

- ✓ ефективно та кваліфіковано застосовувати всі доступні та можливі методи тестування програмного забезпечення;

- ✓ розраховувати покриття та результативність процесів тестування на основі сформованого переліку різнотипових критеріїв;

- ✓ виявляти дефекти системи в процесі тестування, приймати участь в їх виправленні та усуненні в процесі модернізації проектного застосунку. В т. ч. з використанням засобів автоматизованого тестування. Формувати звіти на основі результатів проведених тестів та випробувань.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **загальних компетентностей (КЗ) та спеціальних (фахових) компетентностей (КС)** згідно освітньої програми.

Загальні:

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

КЗ 6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

КЗ 7. Здатність розробляти та управляти проектами.

КЗ.8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові):

КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.

КС 2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.

КС 3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмноапаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.

КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).

КС 7. Здатність застосовувати інформаційні технології у ході створення, впровадження та експлуатації системи менеджменту якості та оцінювати витрати на її розроблення та забезпечення.

КС 8. Здатність управляти якістю продуктів і сервісів інформаційних систем та технологій протягом їх життєвого циклу.

КС 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у студента таких прикладних **результатів навчання (ПР)** згідно освітньої програми:

ПР 5. Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.

ПР 6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.

ПР 7. Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.

ПР 8. Застосовувати правила оформлення проектних матеріалів інформаційних систем та технологій, знати склад та послідовність виконання проектних робіт з урахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів для запровадження у професійній діяльності.

ПР 10. Розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці,

виробничої санітарії, пожежної безпеки та існуючих державних і закордонних стандартів під час формування технічних завдань та рішень.

6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	32
лабораторні заняття	48
самостійна робота	70
Всього за дисципліну	150

7. Ознаки дисципліни:

Рік викладання	Семестр	Курс	Спеціальність	Нормативна/вибіркова
2020	5	3	126 «Інформаційні системи та технології»	Нормативна

8. Пререквізити

Студенти повинні володіти базовими знаннями з програмування, зокрема програмування, об'єктно-орієнтоване програмування, організація баз даних.

9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання:

Студент повинен мати рівень впевненого користувача прикладних програм пакету Microsoft Office 365, володіти знаннями з основ програмування та об'єктно-орієнтованого програмування та знаннями з основ баз даних.

10. Політика дисципліни

Усі процедури навчального процесу під час викладання дисципліни відповідають положенню про академічну доброчесність учасників освітнього процесу та недопущення академічного плагіату в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя.

11. Схема дисципліни

Тиж./дата/год.	Тема, підтеми	Форма заняття, формат	Матеріали	Література, ресурси в інтернет	Завдання, год	Засоби діагностики	Вата оцінки
1	2	3	4	5	6	7	8
Тиж. 1/ 21.09/ 6 акад. год.	Тема 1. Тестування, як засіб підвищення надійності програмного забезпечення. Тестування. Основні поняття та визначення.	Лекція, F2F Лаб. роб. № 1	Лекційний матеріал.	Дистанційний курс	Опрацювання лекцій, 1	Усне опитування	6
Тиж. 2/ 28.09/ 4 акад. год.	Тема 2. Рівні, види та техніка тестування. Рівні тестування. Модульне тестування. Інтеграційне тестування. Системне тестування. Альфа- та бета- тестування. Тестування, що засноване на вимогах. Регресійне тестування. Тестування чорного ящика. Тестування за класами еквівалентності. Тестування білого ящика. Техніка тестування.	Лекція, F2F Лаб. роб. № 1	Лекційний матеріал, Лаб. роб. № 1	Дистанційний курс	Опрацювання лекцій, 1 лаб. роб., 3	Усне опитування, захист звіту з лаб. роб.	

Тиж. 9/ 09.11/ 6 акад. год.	Тема 9. Тестування програмного забезпечення у формі білого ящика. Структурне тестування. Тестування потоків керування програми. Критерій покриття операторів. Критерій покриття рішень. Критерій покриття шляхів. Граничне тестування циклу. Внутрішнє тестування циклу. Простий критерій покриття умов. Критерій покриття умов/рішень. Модифікований критерій покриття умов/рішень. Комбінаторний критерій покриття умов/рішень. Приклади структурного тестування.	Лекція, F2F Лаб. роб. № 5	Лекційний матеріал,	Лаб. роб. № 5	Дистанційний курс	Опрацювання лекцій, 1	лаб. Роб., 4	Усне опитування	7
Тиж. 10/ 16.11/ 4 акад. год.	Тема 10. Білий ящик – структурне тестування потоків даних програми. Тестування потоків даних програми. Критерій «all-defs». Критерій «all p-uses». Критерій «all c-uses». Критерій «all c-uses/some p-uses». Критерій «all p-uses/some c-uses». Критерій «all uses». Критерій «all du-paths».	Лекція, F2F Лаб. Роб. № 5	Лекційний матеріал,	Лаб. роб. № 5	Дистанційний курс	Опрацювання лекцій, 1	лаб. Роб., 4	Усне опитування, захист звіту з лаб. Роб.	
Тиж. 11/ 21.11/ 6 акад. год.	Тема 11. Білий ящик – мутаційне тестування та аналіз умов застосування функціонального й структурного тестування. Мутаційне тестування. Аналіз умов застосування функціонального й структурного тестування.	Лекція, F2F Лаб. Роб. № 6	Лекційний матеріал.	Лаб. роб. № 6	Дистанційний курс	Опрацювання лекцій, 1	лаб. Роб., 4	Усне опитування	7
Тиж. 12/ 23.11/ 4 акад. год.	Тема 12. Інтеграційне тестування компонентно-базованого програмного забезпечення. Основні визначення. Критерії й метрики інтеграційного тестування. Критерій покриття операцій інтерфейсу. Критерій покриття викликів операцій. Критерій покриття активізації інтерфейсу.	Лекція, F2F Лаб. Роб. № 6	Лекційний матеріал, Лаб. Роб. № 8	Лаб. Роб. № 8	Дистанційний курс	Опрацювання лекцій, 2	лаб. Роб., 4	Усне опитування, захист звіту з лаб. Роб.	
Тиж. 13/ 30.11/ 6 акад. год.	Тема 13. Інтеграційне тестування компонентно-базованого програмного забезпечення (продовження). Критерії й метрики інтеграційного тестування (продовження). Метрика відповістей викликів і активізацій. Критерії покриття послідовностей. Критерій покриття залежностей. Критерії покриття послідовностей викликів операцій, активізацій. Критерій покриття паралельних потоків. Ієрархія й відповідність між критеріями інтеграційного тестування.	Лекція, F2F Лаб. Роб. № 7	Лекційний матеріал, Лаб. Роб. № 9	Лаб. Роб. № 9	Дистанційний курс	Опрацювання лекцій, 1	лаб. Роб., 4	Усне опитування	8
Тиж. 14/ 07.12/ 4 акад. год.	Тема 14. Практичне дослідження застосування критеріїв інтеграційного тестування для інтерфейсу. Застосування критерію покриття операцій інтерфейсу. Застосування критерію покриття викликів операцій. Застосування критерію покриття активізації інтерфейсу. Застосування метрики відповідності повідомлень і переходів.	Лекція, F2F Лаб. Роб. № 7	Лекційний матеріал,	Лаб. роб. № 9	Дистанційний курс	Опрацювання лекцій, 1	лаб. Роб., 4	Усне опитування, захист звіту з лаб. Роб.	

Тиж. 15/ 14.12/ 6 акад. год.	Тема 15. Практичне дослідження застосування критеріїв інтеграційного тестування для послідовностей викликів операцій. Застосування критеріїв покриття послідовностей. Застосування критерію покриття послідовностей викликів операцій. Застосування критерію покриття послідовностей активізацій. Застосування критерію покриття залежностей. Застосування критерію покриття паралельних потоків. Оцінювання кількості тестів для інтеграційного тестування.	Лекція, F2F Лаб. Роб. № 8	Лекційний матеріал, Лаб. Роб. № 8	Лаб. Роб. № 8	Дистанційний курс	Опрацювання лекцій, 1	лаб. Роб., 4	Усне опитування	8
Тиж. 16/ 21.12/ 4 акад. год.	Тема 16. Створення тестів на основі UML діаграм варіантів використання. Приклад побудови тестів на основі UML діаграми варіантів використання. Оцінювання та приклад розрахунку часу тестування за допомогою UML діаграм варіантів використання.	Лекція, F2F Лаб. Роб. № 8 Лекція, F2F	Лекційний матеріал, Лаб. Роб. № 8	Лаб. Роб. № 8	Дистанційний курс	Тестові завдання модуля 2, 10	Опрацювання лекцій, 2	Модульний контроль 2	10

12. Система оцінювання та вимоги

Форма підсумкового семестрового контролю – залік.

Підсумкова семестрова оцінка складається з суми балів, отриманих студентом при проведенні проміжних (модульних) контролів рівня засвоєння теоретичних знань (за перший та другий модулі), отриманих балів за лабораторні роботи та оцінки за залік.

Захист звіту з лабораторної роботи оцінюється відповідною кількістю балів поданою в таблиці.

Після проходження теоретичного матеріалу проводиться електронне тестування його засвоєння у вигляді проміжного (модульного) контролю. Контроль здійснюється засобами електронного навчального курсу (ЕНК) на сервері дистанційного навчання.

МОДУЛЬ 1			МОДУЛЬ 2			ПІДСУМКОВА СЕМЕСТРОВА ОЦІНКА ЗА ЗАЛІК	РАЗОМ З ДИСЦИПЛІНИ
АУДИТОРНА ТА САМОСТІЙНА РОБОТА			АУДИТОРНА ТА САМОСТІЙНА РОБОТА				
ТЕОРЕТИЧНИЙ КУРС (ТЕСТУВАННЯ)	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА		ТЕОРЕТИЧНИЙ КУРС (ТЕСТУВАННЯ)	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА			
СЕМЕСТРОВА ОЦІНКА						25	100
10	25		10	30			
№ ЛЕКЦІЙ	ВИД РОБІТ	БАЛ	№ ЛЕКЦІЙ	ВИД РОБІТ	БАЛ	Залік	
Лекція 1	Лаб. роб. №1	6	Лекція 9	Лаб. роб. №5	7		
Лекція 2			Лекція 10				
Лекція 3	Лаб. роб. №2	6	Лекція 11	Лаб. роб. №6	7		
Лекція 4			Лекція 12				
Лекція 5	Лаб. роб. №3	6	Лекція 13	Лаб. роб. №7	8		
Лекція 6			Лекція 14				
Лекція 7	Лаб. роб. №4	7	Лекція 15	Лаб. роб. №8	8		
Лекція 8			Лекція 16				

До підсумкового семестрового контролю (складання семестрового заліку) допускаються студенти, які протягом семестру виконали всі види навчальної роботи, успішно пройшли проміжні (модульні) контролі і набрали не менше 45 балів семестрової бальної оцінки та за умови отримання не менше 60% (6) балів за

результатами кожного проміжного (модульного) контролю рівня знань.

Підсумкова оцінка записується за 100-бальною шкалою із подальшим переведенням її у шкалу Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS) відповідно А, В, С, D, E, F, FX при цьому чотирибальна шкала оцінок (з записом семестрової оцінки «відмінно» - А, «добре» - В,С, «задовільно» - D, E, «незадовільно» - F, FX).

13. Навчально-методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «Тестування програмного забезпечення» для студентів спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», всіх форм навчання. Укладачі О. М. Дуда, О. В. Мацюк, В. В. Никитюк: ТНТУ.

2. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Тестування програмного забезпечення» для студентів спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», всіх форм навчання. Укладачі О. М. Дуда, О. В. Мацюк, В. В. Никитюк: ТНТУ.

3. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів та модульного контролю знань з дисципліни «Тестування програмного забезпечення» для студентів спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», всіх форм навчання. Укладачі О. М. Дуда, О. В. Мацюк, В. В. Никитюк: ТНТУ.

14. Рекомендована література

Базова

1. Основы инженерии качества программных систем [Текст] : монография / Ф.И. Андон, Г.И. Коваль, Т.М. Коротун, В.Ю. Суслов ; НАН Украины. Ин-т прогр. систем. – К. : Академперіодика, 2002. – 502 с. – ISBN 966-8002-41-5

2. The Economic Impacts of Inadequate Infrastructure for Software Testing Research [Electronic resource]. Triangle Institute, NIST

3. Planning Report № 02-3, RTI Health, Social, and Economics Research. – Research Triangle Park, NC, May 2002 – Mode of access: <http://spinroot.com/spin/Doc/course/NISTreport02-3.pdf>

4. Gates B. Trustworthy Computing [Electronic resource] / B.Gates. – Microsoft Corporation, Executive E-mail, July 18, 2002. – Mode of access: <http://www.microsoft.com/mscorp/execmail/2002/07-18twc.mspx>

5. Myers G.J. The Art Of Software Testing [Text] / G.J. Myers – New York: John Wiley & Sons, Inc., 2004. – 254 p. – ISBN 0471-46912-2.

6. Молодцова О.П. Управління якістю програмної продукції [Текст]: навчальний посібник / О.П. Молодцова. – К. КНЕУ, 2001. – 248 с. – ISBN 966-574-230-2

7. ISO/IEC 9126. 2001. Software engineering – Software product quality – Part 1: Quality model. Part 2: External metrics. Part 3: Internal metric. Part 4: Quality in use metrics [Text] – Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.

8. Бейзер Б. Тестирование черного ящика. Технологии функционального тестирования программного обеспечения и систем [Текст] / Б. Бейзер. – СПб: Питер, 2004. – 320 с. – ISBN 5-94723-698-2

9. Patton R. Software Testing [Text] / R. Patton. – 2nd Edn. – Indianapolis: Sams, 2005. – 408p. – ISBN 0672327988

10. T. Murphy, Accelerating J2EE Application Delivery. Meta Group White Paper, June 2003.

11. IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology, 1997.

12. T. Murphy, Mastering the requirements of requirements management. Meta Group, April 2003.

Допоміжна

13. Фокс, Дж. Программное обеспечение и его разработка [Текст] / Дж. Фокс. – Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 368 с.

14. Майерс Г. Надежность программного обеспечения [Текст] / Г. Майерс. – Пер. с англ. под ред. В. Ш. Кауфмана. – М.: Мир, 1980. – 360 с.

15. Майерс Г. Искусство тестирования программ [Текст] / Г. Майерс. – Пер. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 172 с.

16. Липаев В.В. Качество программного обеспечения [Текст] / В.В. Липаев. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 263 с.

17. Липаев В.В. Тестирование программ [Текст] / В.В. Липаев. – М.: Радио и связь, 1986. – 296 с.

18. Дейкстра Дисциплина программирования [Текст] / Э. Дейкстра ; пер. с англ. И. Х. Зусман ; ред. Э. З. Любимский. – М. : Мир, 1978. – 275 с. – (Математическое обеспечение).

19. ДСТУ 2844-94. Програмні засоби ЕОМ. Забезпечення якості. Терміни та визначення [Текст]. – Введ. 1.08.1995. – К.: Держстандарт України, 1995. – 57 с.

20. ДСТУ 2850-94. Програмні засоби ЕОМ. Показники і методи оцінювання якості [Текст]. – К.: Держстандарт України, 1994. – 20 с.

21. Laprie J.C. Dependable Computing and Fault Tolerance: Concepts and Terminology [Text] / J.C. Laprie // Proc. 15th IEEE Int'l Symp. Fault-Tolerant Computing (FTCS-15) – Ann Arbor, MI, June 1985. – pp. 2-11.

15. Інформаційні ресурси

1. <https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=4952> – ТНТУ імені І. Пулюя. Електронний навчальний курс «Тестування програмного забезпечення»