

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет електроніки та комп'ютерних технологій
Кафедра радіоелектронних і комп'ютерних систем

Затверджено

На засіданні кафедри радіоелектронних і
комп'ютерних систем
факультету електроніки та комп'ютерних
технологій
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол №1/24 від 28 серпня 2023 р.)

Завідувач кафедри  _____ Ігор ОЛЕНИЧ

Силабус з навчальної дисципліни
«Надійність програмно-апаратних систем»,
що викладається в межах ОП «Комп'ютерні науки»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
для здобувачів зі спеціальності
122 – Комп'ютерні науки

Назва дисципліни	Надійність програмно-апаратних систем
Адреса викладання дисципліни	м. Львів, вул. Драгоманова, 50
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет електроніки та комп'ютерних технологій, кафедра радіоелектронних і комп'ютерних систем
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 Інформаційні технології, 122 Комп'ютерні науки
Викладачі дисципліни	Проф. Монастирський Л. С., докт. фіз.-мат. наук, професор
Контактна інформація викладачів	lyubomyr.monastyrskyy@lnu.edu.ua https://electronics.lnu.edu.ua/employee/monastyrskiy-lyubomyr-stepanovych
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекційних занять (за попередньою домовленістю): кімн. 102, корпус факультету електроніки та комп'ютерних технологій, м. Львів, вул. Драгоманова, 50. Також можливі онлайн консультації через MS Teams та Telegram (у текстовому режимі). Для погодження часу онлайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача, або в особистий Telegram.
Сторінка дисципліни	https://electronics.lnu.edu.ua/course/qa https://electronics.lnu.edu.ua/course/proektuvannya-mems-dlya-intelektualnyh-system
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Надійність програмно-апаратних систем» є вибірковою дисципліною з спеціальності 122 Комп'ютерні науки для освітньої програми «Інформаційні системи та технології», яка викладається в 1 семестрі в обсязі 7.0 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати студентам необхідні знання та практичні навички для роботи із забезпеченням надійності програмно-апаратних систем (НПАС). Такі знання та навички слугують базисом для того, щоб вміти реалізовувати та застосовувати типові алгоритми сценаріїв та відповідні їм структури простого коду для вирішення задач стабільності та якості програмного продукту. Тому у дисципліні представлено як теоретичні та практичні основи моделей тестування та конкретні реалізації бібліотеки, володіння якими є необхідним для створення прототипів та розгортання моделей простих фреймворків для неперервного процесу інтегрування нового коду. Розглядаються способи технічного та програмного забезпечення надійності. Основними завданнями є вивчення теоретичних основ математичних методів теорії надійності, засвоєння студентами понять про методи моделювання, оцінки та оптимізації надійності технічних систем, отримання досвіду з аналізу показників надійності функціональних систем. Курс інтегрований з програмною базами (на основі .Net і Specflow).
Мета та цілі дисципліни	<i>Метою</i> вивчення вибіркової дисципліни «Надійність програмно-апаратних систем» є одержання студентами знань про суть і основні елементи теорії надійності НПАС та сучасні підходи до програмної розробки таких систем з використанням мови програмування .Net. <i>Цілями</i> є опанування навичок проектування НПАС на базі NUnit; ознайомлення з архітектурою BDD моделювання для НПАС; набуття студентами практичних умінь застосування алгоритмів до НПАС.
Література для вивчення дисципліни	Основна література: 1. Яковина В. С., Сенів М. М. Основи теорії надійності програмних систем. Навчальний посібник. - Львів: Видавництво Львівської

	<p>політехніки, 2020. – 248 с.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Marvin Rausand, Anne Barros, Arnljot Hoyland. System reliability theory: models, statistical methods and applications. - Wiley, 2020.– 864. 3. Pii Vonta, Mangey Ram. Reliability Engineering: theory and applications (Advanced research in reliability and system assurance engineering). - CRC Press, 2018. – 228 p. 4. Ramesh Gulati. Maintenance and Reliability Best Practices. - Industrial Press, 2020. – 768 p. 5. Aman Ullah. Software Reliability in Safety Critical Systems. - OmniScriptum Publishing KS, 2016. – 60p. 6. Nikolay Pavlov, Anton Iliev, Asen Rahnev and Nikolay Kyurkchiev. Some Software Reliability Models. - OmniScriptum Publishing KS, 2018. – 124 p. 7. Hoang Pham. Statistical reliability engineering: methods, models and applications. - Springer, 2022. – 517 p. 8. B.Wagner. Effective C#:5 Specific Ways to Improve Your C#, 2015, 224p. 9. Joseph Albahari, Ben Albahari C# 7.0 in a Nutshell: The Definitive Reference, 2018, 1070 p. 10. B.S. Dhillon. Enginnering Systems Reliability, Safety and Maintence An Integrated Approach. - CRC Press, 2019. – 298 p. 11. Glenford J.Myers The Art of Software Testing 2016. - 1512 p. 12. Lisa Crispin, Janet Gregory Agile Testing: A Practical Guide for Testers and Agile Teams 2017. - 768 p.
<p>Обсяг курсу</p>	<p>80 години аудиторних занять. З них 32 години лекцій, 48 години лабораторних робіт та 130 годин самостійної роботи.</p>
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знати сучасні тенденції розвитку інформаційних систем і технологій, демонструвати практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп’ютерних систем і комунікаційних технологій у професійній діяльності; процес створення чітко структурованих програм на мові C# під потреби НПАС; основи інтегрованих процесів; механізм розгортання написаних CI/CD рішень, а також інший теоретичний і практичний матеріал згідно програми курсу. - Вміти застосовувати засвоєний матеріал для створення програмного забезпечення НПАС; створювати та використовувати сучасні фреймворк архітектури для потреб моделювання даних НПАС; демонструвати навички використання засобів інформаційних технологій під час проектування із розроблення ІТ рішень для розвитку та підтримки та стабільності. <p>Після вивчення курсу здобувачі набудуть таких компетентностей і програмних результатів:</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>СК5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних і комп’ютерних систем різного призначення.</p> <p>СК6. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові алгоритми розв’язування задач у галузі комп’ютерних наук.</p> <p>СК8. Здатність розробляти та реалізовувати проекти зі створення програмного забезпечення, у т. ч. в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог і необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної</p>

	<p>роботи над проектом.</p> <p>СК9. Здатність розробляти та адмініструвати бази даних і знань.</p> <p>СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних і комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.</p> <p>СК12. Здатність поєднувати програмні підходи з оптимальними апаратними рішеннями та базовими знаннями електроніки у створенні інтелектуальних, високорівневих вбудованих та спеціалізованих комп'ютерних систем.</p> <p>РН2. 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.</p> <p>РН4. Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.</p> <p>РН5. Оцінювати результати діяльності команд та колективів у сфері інформаційних технологій, забезпечувати ефективність їх діяльності.</p> <p>РН11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування.</p> <p>РН15. Виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.</p> <p>РН17. Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу.</p> <p>РН18. Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.</p> <p>РН20. Володіти методами та засобами штучного інтелекту, інженерії та аналізу даних, розпізнавання образів і адаптивного опрацювання інформації, аналізу та обробки природної мови, моделювання та оптимізації.</p> <p>РН21. Створювати нові системи даних, високорівневі вбудовані системи, спеціалізовані комп'ютерні системи та інтелектуальні системи із застосуванням базових знань апаратного і програмного забезпечення мікроконтролерів і мікрокомп'ютерів.</p>
Ключові слова	.Net, NUnit, BDD, Specflow, види тестування, CI/CD, SQL.
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем.
Теми	Див. СХЕМА КУРСУ
Підсумковий контроль, форма	Залік в кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань у галузі 12 – Інформаційні технології, найперше з дисциплін «Основи програмування».
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентація, лекції, лабораторні роботи, обговорення, дискусія.
Необхідне обладнання	Мультимедіа, платформа Microsoft Teams, комп'ютерне та апаратне програмне забезпечення: .Net, NUnit, BDD, Specflow, CI/CD, SQL.

<p>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</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"> • 10 лабораторних робіт: 60% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 10x6=60. • контрольні заміри (2 модулі): 30% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 2x15=30. • відвідування занять: 10% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 10. <p>Загалом упродовж семестру 100 балів.</p> <hr/> <p>Контрольні заміри проводяться у формі тестових завдань. Академічна доброчесність: 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 недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять 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>Література. 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>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані на поточному тестуванні та самостійній роботі. 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.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p>Питання до контрольних робіт</p>	<p>Перелік питань та завдань для проведення підсумкової оцінки знань певних тем до контрольних робіт розміщені на веб-сторінці https://electronics.lnu.edu.ua/course/qa</p>
<p>Опитування</p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

СХЕМА КУРСУ

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в Інтернеті	Завдання, лабораторна робота, самостійна робота, год.	Термін виконання
1	Фундаментальні поняття і визначення теорії надійності	Лекція	1, 2	Вступне заняття. Академічна доброчесність.	2 тиж. семестру

2	Критерії надійності	Лекція	1, 2		3 тиж. семестру
3	Найбільш поширені закони розподілу часу	Лекція	3, 4, 5	Реалізація, 4 год.	4 тиж. семестру
4	Аналіз надійності складних технічних систем	Лекція	6, 7	Реалізація перших юніт тестів засобами .net, 2 год.	5 тиж. семестру
5	Методи аналізу надійності систем	Лекція	6, 8	Робота з SQL запитамі, 3 год.	6 тиж. семестру
6	Математичні моделі функціонування елементів	Лекція	6,10	Реалізація моделі даних, 4 год.	7 тиж. семестру
7	Технології розробки надійних програмних систем	Лекція	7,10		8 тиж. семестру
8	HTML, HTML5, Forms, DevTools, CSS, CSS3, DevTools, JQuery, AJAX, WebSockets, JSON	Лекція	8, 9	Реалізація та конвертування даних у різні формати, 2 год.	9 тиж. семестру
9	Selenium API	Лекція	8, 9	Робота з API, 4 год.	10 тиж. семестру
10	Selectors (XPath, CSS, DOM)	Лекція	11, 12		12 тиж. семестру
11	Architecture (PO, Layers)	Лекція	11, 12	Робота над моделлю фреймворка	13 тиж. семестру
12	Data Driven Testing, Behavior Driven Testing	Лекція	11, 12	Класифікація підходів до тестування, 4 год.	14 тиж. семестру
13	Git/SVN Build managers Continuous Integration (tool: Jenkins)	Лекція	11, 12	Робота із Git командами, 2 год.	15 тиж. семестру
14, 15	WS + SoapUI Reporting (TestNG, etc.)	Лекція	11, 12	Розгортання власного фреймворку, 4 год.	16 тиж. семестру
16	Підсумкове заняття. Задачі індустрії АТ. Подальші кроки самовдосконалення.	Лекція	12		