



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

ID 2790

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	123 Комп'ютерна інженерія (бакалавр)	Назва освітньої програми	Комп'ютерна інженерія (2024)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії (ФІС)	Кафедра	Каф. комп'ютерних систем та мереж (КС)

Викладач/викладачі

Яцишин Василь Володимирович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж, [профіль на порталі "Науковці TNTU"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Мета курсу «Інженерія програмного забезпечення» полягає у формуванні знань та вмінь у студентів щодо реалізації процесів створення та управління проектами програмного забезпечення, адаптації і застосування формальних моделей і методів комп'ютерних наук у практику розробки програмного забезпечення комп'ютерних систем
Формат курсу	Змішаний. Дисципліна передбачає проведення лекційних та лабораторних занять, консультацій.
Компетентності ОП	Вивчення навчальної дисципліни «Інженерія програмного забезпечення» передбачає формування та розвиток у студентів загальних (ЗК) та фахових (ФК) компетентностей згідно освітньої програми. Загальні: ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК6. Навички міжособистісної взаємодії. ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК8. Здатність працювати в команді. Спеціальні (фахові): ФК1. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно- правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії. ФК2. Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення. ФК3. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж. ФК5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо. ФК11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів. ФК12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання. ФК13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій. ФК14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію. ФК15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення. ФК16. Здатність застосовувати підходи та принципи проектування програмного забезпечення високопродуктивних та розподілених комп'ютерних систем, зокрема, хмарних сервісів, а також здійснювати їх супровід з урахуванням DevOps-практик. ФК17. Здатність розробляти апаратне і програмне забезпечення для вбудованих систем та їх компонентів з використанням технологій Інтернету речей.
	Вивчення навчальної дисципліни «Інженерія програмного забезпечення» передбачає формування у студента таких програмних результатів навчання (ПР) згідно освітньої програми: ПРН3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

Програмні результати навчання з ОП	ПРН5. Мати знання основ економіки та управління проектами. ПРН6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей. ПРН7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності. ПРН8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей. ПРН10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання. ПРН11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії. ПРН12. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди. ПРН14. Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів. ПРН16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення ПРН18. Використовувати інформаційні технології та для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях. ПРН19. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення. ПРН20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення ПРН21. Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики ПРН22. Вміти розробляти програмне забезпечення для паралельних високопродуктивних обчислювальних систем, а також здійснювати супровід таких систем з урахуванням принципів DevOps. ПРН23. Вміти розробляти апаратне і програмне забезпечення для вбудованих систем та їх компонентів на основі концепції Інтернету речей.
Обсяг курсу	Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4,5; лекції — 32 год.; лабораторні заняття — 32 год.; самостійна робота — 71 год.; Заочна форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4,5; лекції — 8 год.; лабораторні заняття — 8 год.; самостійна робота — 119 год.;
Ознаки курсу	Рік навчання — 3; семестр — 5; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	Поточний контроль: Захист звітів щодо виконання лабораторних робіт, тестування в системі електронного навчання Atutor Підсумковий контроль: екзамен
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Студенти повинні володіти базовими знаннями та компетентностями з програмування, алгоритмів і методів обчислень, моделювання комп'ютерних систем, організацій баз даних, ІТ-права, економіки та управління проектами.

Матеріально-технічне та/
або інформаційне
забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення дисципліни "Інженерія програмного забезпечення" повністю відповідає потребам студентів при виконанні лабораторних робіт, при цьому можливе використання наступного обладнання:

Навчальні набори Raspberry Pi 3B

Навчальні набори Super Arduino Starter Kit 6 шт.,

ПК AMD 3,0GHz Asus M5A78LM/2048MB/18.5/250 ,

ПК Technic-Pro CoreI3/3,9Ghz/8192Mb/1TB/2Gb/DVDRW/ATX/KMP з монітором TFT”Philips 223V5LSB2/62.(LED) .

Програмне забезпечення:

-LUbuntu 20.04 і репозитарій пакетів відкритого та умовно безкоштовного ПЗ,

-OC Windows 7,

-OC Windows 10, LibreOffice,

-MS Office 2007,

-Raspberry Pi OS,

-Arduino IDE.

-Python IDLE

-NetBeans,

-Eclipse,

-Microsoft Visual Studio 2019 Community,

-Java JDK,

-MySQL,

-Microsfot SQL Server 2019 Express

- інші відкриті прикладні та системні утиліти й засоби.

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФО
Тема 1. Основні поняття та проблеми розробки ПЗ Поняття програмного забезпечення. Інженерія програмного забезпечення як інженерна дисципліна. Характеристика областей знань інженерії програмного забезпечення.	2	0.5
Тема 2. Життєвий цикл ПЗ. Моделі та методології розробки ПЗ Поняття життєвого циклу. Міжнародний стандарт життєвого циклу ПЗ ISO/IEC 12207. Типи і характеристика процесів життєвого циклу.	2	0.5
Тема 3. Моделі життєвого циклу програмного забезпечення Типи моделей життєвого циклу. Каскадна модель. Еволюційна модель. Інкрементна модель. Спіральна модель. Моделі швидкої розробки ПЗ	2	0.5
Тема 4. Аналіз, специфікація, верифікація та валідація вимог до ПЗ. Функціональні та нефункціональні вимоги Визначення вимог до програмних систем. Класифікація вимог. Джерела одержання вимог та методи їх аналізу. Інженерія вимог. Фіксація вимог. Трасування і комунікація вимог до програмних систем. Об'єктно-орієнтована інженерія вимог: візуальний і текстовий підходи.	2	0.5
Тема 5. Проектування архітектури ПЗ. Шаплони проектування ПЗ Загальні підходи до проектування програмних систем. Проектування різних видів архітектури програмних систем. Декомпозиція системи на підсистеми. Проектування архітектури на рівні каркасів проектування. Проектування архітектури на рівні патернів архітектури.	2	0.5
Тема 6. Основні поняття моделювання ПЗ Методології моделювання SADT, IDEF, DFD, ELM, OOAD. Мови моделювання. Інформаційне моделювання. Діаграми сутності - зв'язок, класів. Поведінкове моделювання. Діаграми станів, діяльності, взаємодії, послідовності, часові. Моделі предметної області. Поведінкові моделі. Об'єктні моделі. Моделі даних. Створення прототипів користувацьких інтерфейсів. Технології швидкого прототипування. Засоби автоматизації моделювання (ERWin, BPWin, Enterprise Architect, IBM Rational Architect та ін.)	2	0.5
Тема 7. Різновиди реалізації програмного забезпечення. Прикладне (систематичне) програмування. Структурне моделювання і програмування. Об'єктно-орієнтоване програмування. Компонентне програмування. Функційне програмування. Сервісно-орієнтоване програмування. Аспектно-орієнтоване програмування. Агентне програмування.	2	0.5
Тема 8. Принципи і технології організації колективної роботи при розробці програмного забезпечення Організація моделей управління репозиторіями програмного коду. Інструменти колективної розробки програмного	2	0.5

Теми занять, короткий
зміст

забезпечення та контролю версій. Git. Організація та основні функціональні можливості. Розв’язання конфліктності. Управління вітками.

Тема 9. Проектування людино-машинних інтерфейсів

Інтерфейси в сучасних середовищах. Інтерфейс між клієнтом і сервером. Стандарт ISO/IEC 11404–96 з незалежних від мов типів даних. Перетворення форматів даних. Перетворення даних з баз даних. Принципи проектування інтерфейсу користувачів. Методи візуалізації та представлення інформації. Взаємодія з користувачем. Засоби підтримки користувачів. Оцінювання користувацьких інтерфейсів.

2 0.5

Тема 10. Управління ресурсами програмного забезпечення

Основні поняття та задачі. Трикутник обмежень. Модель процесу керування проектом. Управління ресурсами. Планування графіку виконання проекту.

2 0.5

Тема 11. Управління ризиками та станом виконання проекту

Управління ризиками програмного проекту. Управління конфігураціями та змінами. Контроль та моніторинг стану проекту. Метрики контролю. Організація роботи проектної команди.

2 0.5

Тема 12. Методи валідації та верифікації програмних систем

Методи доведення правильності програм. Модель доведення програми за твердженнями. Підхід до валідації сценарію вимог. Верифікація об’єктних моделей. Інспектування програмних систем. Автоматичний статистичний аналіз програмних систем. Технологія Clean Room.

2 0.5

Тема 13. Тестування програмного забезпечення

Методи тестування програмних систем. Статичні методи тестування. Динамічні методи тестування. Функціональне тестування. Класифікація помилок і методи їхнього пошуку. Процес тестування за життєвим циклом. Інженерія керування тестуванням. Тестування дефектів. Інтеграційне тестування. Системне тестування.

2 0.5

Тема 14. Інфраструктура програмного забезпечення

Поняття інфраструктури та її роль у розробці та доставці програмного забезпечення до стейкхолдера. Хмарні технології. Інфраструктура як код (IaaS). Поняття DevOps. DevOps-процеси у життєвому циклі програмного забезпечення. Функції та роль DevOps фахівців.

2 0.5

Тема 15. Неперервна інтеграція та доставка програмного забезпечення.

Поняття неперервної інтеграції програмного забезпечення. Принципи організації CI/CD. Засоби неперервної інтеграції і доставки програмного забезпечення. Особливості налаштування. Сервер CI/CD Jenkins

2 0.5

Тема 16. Методи забезпечення та контролю якості програмного забезпечення

Поняття якості програмних систем. Міжнародні стандарти у сфері забезпечення та контролю якості програмних систем. Моделі якості програмних систем. Метрики якості. Управління якістю програмних систем на етапах життєвого циклу. Технології оцінювання якості програмних систем. Сертифікація програмного забезпечення.

2 0.5

РАЗОМ: 32 8

Лабораторний практикум (теми)	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Лабораторна робота № 1. Розробка специфікації вимог до програмного забезпечення.	4	1
Лабораторна робота № 2. Проектування об'єктно-орієнтованої архітектури ПЗ	4	1
Лабораторна робота № 3. Побудова UML діаграм для представлення різних аспектів ПЗ	6	1
Лабораторна робота № 4. Реалізація програмного забезпечення (Інтернет додатки, системне програмне забезпечення та ін.) в обраному середовищі розробки з використанням системи контролю версій	8	2
Лабораторна робота № 5. Розробка плану тестування, виконавчих тест-кейсів та звіту тестування ПЗ	6	1
Лабораторна робота № 6. Контейнеризація розробленого програмного забезпечення з використанням Docker технології	4	2
	РАЗОМ:	32
		8

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

1. Опрацювання лекційного матеріалу:
2. Підготовка до лабораторних занять:
3. Підготовка до складання тестування:
 - модуль 1;
 - модуль 2.
4. Підготовка та складання екзамену
5. Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції:
 1. Поняття інформаційних систем. Автоматизовані інформаційно-вимірювальні системи. Системи реального часу.
 2. RUP технологія розробки ПЗ. Формальні граматика.
 3. Методи документування системних вимог. Технології керування вимогами.

Інформаційні джерела для вивчення курсу

Базова література

1. Бородкіна І.Л., Бородкін Г.О. Інженерія програмного забезпечення. Посібник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Центр учбової літератури. 2020. 204 с
2. Sommerville I. Software Engineering, Global Edition. Pearson Higher Ed. 2016. 816 p.
3. Мартін Р. Чистий код. Створення і рефакторинг за допомогою Agile. В-во «Фабула». 2019. 448 с.
4. Мартін Р. Чиста архітектура. Мистецтво розробки програмного забезпечення. В-во «Фабула». 2019. 368 с.
5. Лавріщева К.М. Програмна інженерія. Академперіодика. К. 2009. 371 с.
6. Wiegers K, Beatty J. Software Requirements, 3rd Edition. Microsoft Press. 2013. 672 p.
7. Yatsyshyn V., Pastukh O., Lutskiv A., Tsymbalistyy V., Martsenko N. A Risks management method based on the quality requirements communication method in agile approaches / Information technologies: theoretical and applied problems, 2022, pp. 1-10.
8. Pastukh O., Yatsyshyn V. Development of software for neuromarketing based on artificial intelligence and data science using high-performance computing and parallel programming technologies. Scientific Journal of TNTU. Tern.: TNTU, 2024. Vol 113. No 1. P. 143–149.
9. Yatsyshyn V., Kharchenko O., Lutskiv A. Maturity Requirements Model for Software Requirements with the Implementation of ISO/IEC 25010 Recommendations. International Journal "Information Models and Analyses", Vol 9, N 2, 2020. 126-143. URL: <http://www.foibg.com/ijima///vol09/ijima09-02-p02.pdf>

Допоміжна література

1. Davis J., Daniels R. Effective DevOps: Building a Culture of Collaboration, Affinity, and Tooling at Scale. "O'Reilly Media, Inc.", 2016 p. - 410 p.
2. Mouat A. Using Docker: Developing and Deploying Software with Containers. "O'Reilly Media, Inc.". 2015 p. 354 p.
3. Chandrasekara Ch., Herath P. Hands-on GitHub Actions: Implement CI/CD with GitHub Action Workflows for Your Applications. Apress, 2021. 162 p.

Інформаційні ресурси

1. http://www.tutorialspoint.com/software_engineering/
2. <https://www.geeksforgeeks.org/software-engineering-introduction-to-software-engineering/>

Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно графіку затвердженого на кафедрі КС. Консультування передбачено як очно, так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі лабораторні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота				
20	15		15	25		15	10	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Тема 1	Лабораторна робота №1	5	Тема 9	Лабораторна робота №4	10			
Тема 2			Тема 10					
Тема 3			Тема 11					
Тема 4	Лабораторна робота №2	5	Тема 12	Лабораторна робота №5	10			
Тема 5			Тема 13					
Тема 6			Тема 14					
Тема 7	Лабораторна робота №3	5	Тема 15	Лабораторна робота №6	5			
Тема 8			Тема 16					

Розподіл оцінок

Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Затверджено рішенням кафедри КС, протокол №2 від «27» серпня 2024 року.
ПОГОДЖЕНО
Гарант освітньої програми канд. техн. наук, старший викладач кафедри КС
Андрій ПАЛАМАР