



# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

ID 631

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	123 Комп'ютерна інженерія (магістр)	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 ТНТУ"](#)

## Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Мета вивчення курсу «Програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж» полягає у формуванні знань та вмій щодо розв'язування складних задач і проблем в галузі комп'ютерної інженерії при побудові, виборі, імплементації та інтеграції програмного забезпечення для різного класу і типу комп'ютерних систем та мереж, які характеризуються невизначеністю умов і вимог щодо їхньої експлуатації та середовища виконання.
Формат курсу	Дисципліна «Програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж» передбачає проведення лекційних, лабораторних занять та консультацій.
Компетентності ОП	<p>Вивчення навчальної дисципліни орієнтоване на здобуття студентами інтегральної компетентності, а саме, здатності розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі комп'ютерної інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.</p> <p>Дисципліна "Програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж" спрямована на формування та розвиток у студентів загальних компетентностей (ЗК) та спеціальних (фахових) компетентностей (СК) згідно освітньої програми, а саме:</p> <p>Загальні:</p> <p>ЗК1. Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.</p> <p>ЗК2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.</p> <p>ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>ЗК7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>Спеціальні (фахові):</p> <p>СК1. Здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення.</p> <p>СК2. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування.</p> <p>СК5. Здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.</p> <p>СК6. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.</p>

СК8. Здатність забезпечувати якість продуктів і сервісів інформаційних технологій на протязі їх життєвого циклу.  
СК10. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів;  
СК11. Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.

#### Програмні результати навчання з ОП

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

РН1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.

РН2. Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.

РН3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.

РН4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.

РН6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.

РН7. Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.

РН8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем.

РН9. Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем.

РН10. Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії, аналізувати та оцінювати цю інформацію.

#### Обсяг курсу

##### **Очна (денна) форма здобуття освіти:**

Кількість кредитів ECTS — 4,5; лекції — 28 год.; лабораторні заняття — 28 год.; самостійна робота — 79 год.;

##### **Заочна форма здобуття освіти:**

Кількість кредитів ECTS — 4,5; лекції — 10 год.; лабораторні заняття — 10 год.;

самостійна робота — 115 год.;

Ознаки курсу	Рік навчання — 1; семестр — 2; 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	Передумовою для вивчення дисципліни "Програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж" є набуті студентами компетентності з організації баз даних, програмування, програмування мовою Java, інженерії програмного забезпечення, вбудованих систем, комп'ютерних мереж, адміністрування розподілених комп'ютерних систем і хмарних сервісів, DevOps-практик, математичного забезпечення комп'ютерних систем та мереж.
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	Проведення лабораторних занять з дисципліни "Програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж" передбачено у лабораторії програмного забезпечення комп'ютерних систем, корпус 1, ауд. 606. Дана лабораторія оснащена 9-ма комп'ютерами PC Intel CPU DC Pentium G4400 та 7-ма стендами на базі Raspberry PI 3 Model B. При виконанні лабораторних робіт використовується відкрите або ліцензійне програмне забезпечення. Зокрема, студентам доступні середовища розробки програмних компонентів NetBeans, Eclipse, Microsoft Visual Studio 2019, Java JDK, MySQL, Microsoft SQL Server 2019 Express та інші прикладні та системні утиліти й засоби.

## СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Тема 1. Класифікація програмного забезпечення. Програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж. Технічні характеристики, конструктивні особливості, застосування і експлуатація програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення.	2	1
Тема 2. Процеси розробки програмного забезпечення. Життєвий цикл ПЗ. Моделі та методології розробки ПЗ. Формальні та концептуальні моделі життєвого циклу програмного забезпечення. Міжнародний стандарт життєвого циклу ПЗ ISO/IEC 12207. Типи і характеристика процесів життєвого циклу.	2	1
Тема 3. Моделі життєвого циклу програмного забезпечення комп'ютерних систем та мереж. Типи моделей життєвого циклу. Формальне представлення і структура процесів у моделях життєвого циклу. Каскадна модель. Еволюційна модель. Інкрементна модель. Спіральна модель. Моделі швидкої розробки ПЗ.	2	1
Тема 4. Інженерія вимог програмного забезпечення комп'ютерних систем та мереж. Аналіз, специфікація, верифікація та валідація вимог до ПЗ. Функціональні та нефункціональні вимоги, системні вимоги. Джерела одержання вимог та методи їх аналізу. Фіксація вимог. Трасування і комунікація вимог до програмних систем. Об'єктно-орієнтована інженерія вимог: візуальний і текстовий підходи.	2	1
Тема 5. Методи і технології ідентифікації, класифікації та специфікації вимог до програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів.	2	0
Тема 6. Проектування архітектури програмного забезпечення комп'ютерних систем та мереж. Особливості побудови архітектури системного і прикладного програмного забезпечення комп'ютерних систем та мереж.	2	1

Теми занять,  
короткий зміст

<p>Тема 7. Технології моделювання програмного забезпечення комп'ютерних систем та мереж Методології структурного моделювання SADT, IDEF, DFD, ELM, OOAD. Мови моделювання. Інформаційне моделювання. Діаграми сутність - зв'язок, класів. Поведінкове моделювання. Об'єктні моделі. Моделі даних. Створення прототипів користувацьких інтерфейсів. Технології швидкого прототипування. Засоби автоматизації моделювання (ERWin, BPWin, Enterprise Architect, IBM Rational Architect та ін.</p>	2	1
<p>Тема 8. Технології побудови алгоритмічного та програмного забезпечення комп'ютерних систем та мереж. Сучасні методи і мови програмування при реалізації програмного забезпечення комп'ютерних систем. Особливості імплементації компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем, засобів і систем автоматизації проективання.</p>	2	1
<p>Тема 9. Принципи і технології організації колективної роботи при розробці програмного забезпечення Організація моделей управління репозиторіями програмного коду. Інструменти колективної розробки програмного забезпечення та контролю версій. Git. Організація та основні функціональні можливості. Розв'язання конфліктності. Управління вітками.</p>	2	0
<p>Тема 10. Сучасні підходи до розробки «розумних», мобільних, вбудованих та розподілених комп'ютерних систем. Особливості і технології організації розумних комп'ютерних систем. Вбудовані системи. Системи паралельного і розподіленого опрацювання інформації. Комп'ютерні системи на мобільних платформах.</p>	2	1
<p>Тема 11. Методи і засоби управління ризиками та станом виконання проекту комп'ютерних систем та мереж. Управління ризиками програмного проекту. Управління конфігураціями та змінами. Контроль та моніторинг стану проекту. Метрики контролю. Організація роботи проектної команди.</p>	2	0
<p>Тема 12. Методи валідації та верифікації програмного забезпечення. Методи доведення правильності програм. Модель доведення програми за твердженнями. Підхід до валідації сценарію вимог. Верифікація об'єктних моделей. Інспектування програмних компонентів. Автоматичний статистичний аналіз програмних систем. Технологія Clean Room.</p>	2	0

Тема 13. Тестування програмного забезпечення Методи тестування програмних компонентів комп'ютерних систем та мереж. 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	1
Тема 14. Методи і засоби забезпечення та контролю якості програмного забезпечення Поняття якості програмного забезпечення. Міжнародні стандарти у сфері забезпечення та контролю якості програмних систем. Моделі якості програмних компонентів. Метрики якості. Управління якістю програмного забезпечення на етапах життєвого циклу. Технології оцінювання якості програмних компонентів комп'ютерних систем та мереж.	2	1
РАЗОМ:	28	10

<b>Лабораторний практикум (теми)</b>	<b>Годин</b>	
	<b><u>ОФЗО</u></b>	<b><u>ЗФЗО</u></b>
Лабораторна робота №1. Аналіз, виявлення та класифікація вимог до програмного забезпечення комп'ютерних систем та мереж	2	1
Лабораторна робота №2. Специфікація функціональних, нефункціональних і системних вимог до програмного забезпечення комп'ютерних систем.	2	1
Лабораторна робота №3. Моделювання програмних компонентів комп'ютерних систем	2	1
Лабораторна робота №4. Проектування архітектури програмних складових комп'ютерних систем та мереж	4	1
Лабораторна робота №5. Реалізація програмних компонентів комп'ютерної системи в обраному середовищі розробки з використанням системи контролю версій	6	2
Лабораторна робота №6. Розробка плану тестування, виконавчих тест-кейсів та звіту тестування програмних компонентів комп'ютерних систем	4	1
Лабораторна робота №7. Організація маршрутизатора з обраними сервісами на основі Raspberry PI та відкритого програмного забезпечення OpenWRT	4	2

Лабораторна робота №8. Оцінювання якості програмних компонентів комп'ютерних систем та мереж	4	1	
	РАЗОМ:	28	10

## ІНШІ ВИДИ РОБІТ

### Теми, короткий зміст

1. Підготовка до лабораторних занять
2. Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції
3. Підготовка та складання тестових завдань
  - 3.1 Модуль 1
  - 3.2 Модуль 2



## Інформаційні джерела для вивчення курсу

### Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний курс «Програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж» в системі електронного навчання Atutor (ID: 631, автор курсу Яцишин В.В.)

### Рекомендована література

#### Базова

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., 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, Number 2. 2020. pp.126-143.
8. V. Yatsyshyn, O. Pastukh, A. Lutskiv, V. Tsymbalistyy, N. Martsenko. A Risks management method based on the quality requirements communication method in agile approaches. Information technologies: theoretical and applied problems, 2022. P. 1-10.
9. Yatsyshyn V., Pastukh O., Palamar A., Zharovskyi R. Technology of relational database management systems performance evaluation during computer systems design. Scientific Journal of TNTU.Tern.: TNTU. 2023. Vol 109. No 1. P. 54–65.
10. Yatsyshyn V., Pastukh O., Zharovskyi R., Shablii N. Software tool for productivity metrics measure of relational database management system. Mathematical Modeling. No 1 (48). 2023. P. 7-17.
11. Pastukh O., Yatsyshyn V. Brain-computer interaction neurointerface based on artificial intelligence and its parallel programming using high-performance calculation on cluster mobile devices. Scientific Journal of TNTU (Tern.). Vol 112. No 3. 2023. pp. 26–31
12. Duda O., Karnaukhov O., Martsenko S., Yatsyshyn V. Cyber-physical systems at “Digital University”. 3rd International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems, ITTAP 2023. Ternopil. 2023. Pp. 605 – 609.
13. Pastukh O., Yatsyshyn V. (2024) 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.). Vol 113. No 1. pp. 143–149.

#### Допоміжна

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/](http://www.tutorialspoint.com/software_engineering/)

2. <https://www.geeksforgeeks.org/software-engineering-introduction-to-software-engineering/>
3. <https://openwrt.org/docs/start>
4. <https://www.st.com/en/embedded-software/stm32-embedded-software.html>
5. <https://www.raspberrypi.com/connect/raspbian-packages>
6. <https://evergreens.com.ua/ua/articles/uml-diagrams.html>
7. <https://www.uml-diagrams.org/>

## 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 затвердженого на кафедрі . 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 практичні 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				
15	20		20	20		10	15	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Тема 1			Тема 8					
Тема 2	Лабораторна робота №1	5	Тема 9	Лабораторна робота №5	5			
Тема 3			Тема 10					
Тема 4	Лабораторна робота №2	5	Тема 11					
Тема 5			Тема 12	Лабораторна робота №6	5			
Тема 6	Лабораторна робота №3	5	Тема 13	Лабораторна робота №7	5			
Тема 7	Лабораторна робота №4	5	Тема 14	Лабораторна робота №8	5			

**Розподіл оцінок**

<b>Сума балів за навчальну діяльність</b>	<b>Шкала ECTS</b>	<b>Оцінка за національною шкалою</b>
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, доцент кафедри КС

Андрій ЛУЦКІВ