



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

РОЗРОБКА КОМПОНЕНТІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

ID 6650

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

Паламар Михайло Іванович, д-р техн. наук, професор, професор кафедри комп'ютерних систем та мереж, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Паламар Андрій Михайлович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Мета дисципліни "Розробка компонентів комп'ютерних систем та мереж" полягає у вивченні теоретичних основ, методів та програмно-апаратних засобів, призначених для проектування комп'ютеризованих пристроїв, формування навиків і вмій в області розробки та організації взаємодії компонентів комп'ютерних систем та мереж.
Формат курсу	Дисципліна передбачає проведення лекційних, лабораторних занять, консультацій та виконання курсового проекту.
Компетентності ОП	<p>Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів загальних компетентностей (ЗК) та спеціальних (фахових, предметних) компетентностей (СК) згідно освітньої програми.</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>СК4. Здатність будувати та досліджувати моделі 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> <p>СК7. Здатність досліджувати, розробляти та обирати технології створення великих і надвеликих систем.</p> <p>СК9. Здатність представляти результати власних досліджень та/або розробок у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науково-технічних конференціях.</p> <p>СК10. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів.</p> <p>СК11. Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично</p>

оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.

Програмні результати
навчання з ОП

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у студента таких програмних результатів (ПР) навчання 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.

РН5. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.

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.

РН11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

РН13. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з питань інформаційних технологій і дотичних міжгалузевих питань до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

РН15. Проектувати та розробляти інтелектуалізовані системи опрацювання даних для різних предметних областей.

Обсяг курсу	<p>Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 5; лекції — 28 год.; лабораторні заняття — 28 год.; самостійна робота — 94 год.;</p> <p>Заочна форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 5; лекції — 12 год.; лабораторні заняття — 12 год.; самостійна робота — 126 год.;</p>
Ознаки курсу	Рік навчання — 1; семестр — 2; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	<p>Поточний контроль: Захист звітів щодо виконання лабораторних робіт, тестування в системі електронного навчання Atutor</p> <p>Підсумковий контроль: екзамен</p>
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Студенти повинні володіти базовими знаннями з програмування, комп'ютерної логіки, комп'ютерної електроніки та схемотехніки, вбудованих систем та методології та організації наукових досліджень.
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	<p>Обладнання: модуль AX309 Xilinx 4 шт. модуль CPLD та FPGA Xilinx 4 шт., модуль ALTERA CYCLONE IV EP4CE6 4 шт., навчальний набір Raspberry Pi 3B 4 шт., модуль Wi-Fi Node MCU V3 ESP8266 6 шт., навчальний набір Super Arduino Starter Kit 6 шт., ПК AMD 3,0GHz Asus M5A78LM/2048MB/18.5/250 11 шт., ПК Technic-Pro CoreI3/3,9Ghz/8192Mb/1TB/2Gb/DVDRW/ATX/KMP з монітором TFT”Philips 223V5LSB2/62.(LED) чорний 10 шт.</p> <p>Програмне забезпечення: LUbuntu 20.04 і репозитарій пакетів відкритого та умовно безкоштовного ПЗ, ОС Windows 7, ОС Windows 10, LibreOffice, MS Office 2007, Raspberry Pi OS, Xilinx ISE, Xilinx Vivado, Quartus, Arduino IDE.</p>

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Тема 1. Загальні відомості про структуру, компоненти, елементну базу для розроблення комп'ютерних систем та мереж.	2	1
Тема 2. Порядок розроблення апаратно-програмних засобів компонентів комп'ютерних систем та мереж.	2	1
Тема 3. Технологія розроблення та відлагодження алгоритмічного та програмного забезпечення компонентів комп'ютерних систем та мереж.	2	1
Тема 4. Розроблення компонентів КСiМ на основі програмованих реконфігурованих структур.	2	1
Тема 5. Види, області застосування та особливості застосування реконфігурованих мікросхем ПЛІС.	2	1
Тема 6. Архітектура реконфігурованих мікросхем типу CPLD та FPGA.	2	1
Тема 7. Технологія синтезу (розроблення) компонентів комп'ютерних систем та мереж на реконфігурованих структурах.	2	1
Тема 8. Мова опису апаратури VHDL для синтезу компонентів КСiМ на реконфігурованих структурах.	2	1
Тема 9. Порядок синтезу елементів КСiМ на кристалі на прикладі комбінаційних пристроїв для реконфігурованих комп'ютерних систем.	2	1
Тема 10. Розроблення компонентів програмно-апаратних засобів для бездротових КСiМ.	2	1
Тема 11. Розроблення програмно-апаратних засобів фільтрації, захисту інформації та шифрування даних в КСiМ.	2	1
Тема 12. Програмно-апаратні засоби фізичного та каналного рівня інтерфейсів згідно моделі OSI.	2	1
Тема 13. Інтерфейси і системи обміну інформацією в КСiМ.	2	

Теми занять,
короткий зміст

Тема 14. Розроблення компонентів інтелектуальних сенсорів, сенсорних мереж та кіберфізичних систем.	2	
	РАЗОМ:	28 12
		Годин
Лабораторний практикум (теми)		<u>ОФЗО</u> <u>ЗФЗО</u>
Лабораторна робота №1. Ознайомлення з інтегрованим середовищем автоматизованого проектування компонентів КСiМ XILINX ISE.	2	2
Лабораторна робота №2. Проектування комбінаційних пристроїв для компонентів комп'ютерних систем на кристалі з використанням мови VHDL.	6	2
Лабораторна робота №3. Проектування послідовних пристроїв для компонентів комп'ютерних систем на кристалі на мові VHDL.	6	2
Лабораторна робота №4. Проектування інтерфейсних вузлів обміну інформацією для компонентів комп'ютерних систем на кристалі на мові VHDL.	6	2
Лабораторна робота №5. Проектування мережі цифрових сенсорів для кіберфізичних систем.	8	4
	РАЗОМ:	28 12

Курсова робота/проект

Мета виконання курсового проекту	Метою виконання курсового проекту з дисципліни «Розробка компонентів комп'ютерних систем та мереж» є систематизація, закріплення та розширення теоретичних знань, їхнє застосування для вирішення конкретного практичного завдання відповідно до вимог формування компетентностей згідно освітньої програми «Розробка компонентів комп'ютерних систем та мереж».
Завдання курсового проекту	<p>Завданнями курсового проектування є:</p> <ul style="list-style-type: none"> – закріплення, поглиблення й узагальнення знань, отриманих студентами за час вивчення дисципліни та їх застосування вирішення задач аналізу, ідентифікації та синтезу компонентів комп'ютерних систем та мереж; – розвиток навичок самостійної роботи, використання сучасних інформаційних технологій при розв'язанні задач, передбачених завданням на курсовий проект; – розвиток навичок аналізу, оцінки і застосування сучасних методів та засобів проектування; – отримати навички використання та впровадження нових технологій та представлення результатів власних досліджень. <p>Отримати досвід застосування спеціалізованих концептуальних знань, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності. Проводити розрахунки, необхідні для оцінки ефективності прийнятих технічних рішень.</p>
Структура курсового проекту	Титульний лист; завдання на курсовий проект; анотація; зміст; перелік умовних позначень; вступ; основна частина; висновки; список використаних джерел; додатки.
Обсяг курсового проекту	Рекомендований обсяг - 30-45 сторінок.
Етапи виконання	Вибір та затвердження теми курсового проекту; критичний аналіз нормативно-правової бази, спеціальної літератури з проблем, що розглядаються, пошук додаткових джерел інформації; складання плану курсового проекту; узагальнення та аналіз накопиченого матеріалу, обробка даних, обґрунтування пропозицій; написання тексту і оформлення курсового проекту; захист курсового проекту згідно з встановленим графіком.
Оцінювання курсового проекту	Зміст курсового проекту – 75 балів, захист курсового проекту – 25 балів.
	Захист курсового проекту передбачає: - стислу доповідь (до 5 хв.) магістранта, в якій необхідно відокремити мету та коротко висвітлити зміст одержаних

Форма контролю

результатів курсового проєтування. Зробити акцент на висновках та рекомендаціях. Бажано, щоб доповідь магістранта під час захисту супроводжувалась презентацією результатів, підготовленою за допомогою засобів «Microsoft PowerPoint»;
- співбесіду і відповіді на запитання наукового керівника та членів комісії.
Курсовий проєкт та її захист оцінюється відповідно до вимог кредитно-модульної системи.

Технічне й програмне забезпечення

Технічні засоби для демонстрування результатів виконання курсового проєкту (ноутбук, проектор). Пакет програмних продуктів Microsoft Office.

ІНШІ ВИДИ РОБІТ**Теми, короткий зміст**

1. Опрацювання лекційного матеріалу.
2. Підготовка до захисту лабораторних робіт.
3. Виконання курсового проєкту.
4. Підготовка до модульного тестування.
5. Підготовка до здачі екзамену.

Інформаційні джерела для вивчення курсу

Базова

1. Тарарака В.Д. Архітектура комп'ютерних систем: навчальний посібник. Житомир : ЖДТУ, 2018. 383 с.
2. Gokhale M. B., Graham P. S. Reconfigurable Computing: Accelerating Computation with Field-Programmable Gate Arrays. Springer, 2020. 248p.
3. Hauck S., DeHon A. Reconfigurable computing: the theory and practice of FPGA-based computation. Amsterdam, Elsevier, 2019. 900 p.
4. Мельник А.О., Мельник В.А., Глухов В.С., Сало А.М. Кіберфізичні системи: багаторівнева організація та проектування. Видавництво “Магнолія 2006”, 2023. 238 с.
5. Матвієнко М.П. Пристрої цифрової електроніки: навчальний посібник. К.: Видавництво Ліра-К, 2017. 392 с.
6. Аврунін О.Г., Носова Т.В., Семенець В.В. Основи мови VHDL для проектування цифрових пристроїв на ПЛІС: навчальний посібник. Харків : ХНУРЕ, 2018. 196 с.
7. Ляхно В. А., Гусєв Б. С., Смолій В. В., Місюра М. Д., Касаткін Д. Ю. Технології проектування комп'ютерних систем (частина 1). К.: НУБіП України. 2019. 205 с.
8. Клятченко Я.М., Тарасенко-Клятченко О.В., Тесленко О.К. Проектування спеціалізованих комп'ютерних систем на ПЛІС. Лабораторний практикум. [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2021. 54 с.
9. Palamar A., Karpinski M., Palamar M., Osukhivska H., Mytnyk M. Remote Air Pollution Monitoring System Based on Internet of Things. CEUR Workshop Proceedings, 2nd International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems (ITTAP 2022), Ternopil, Ukraine, November 22–24, 2022. Vol. 3309. P. 194-204.
10. Palamar A., Palamar M. Fire Safety Monitoring System Based on Internet of Things. CEUR Workshop Proceedings, 1st International Workshop on Computer Information Technologies in Industry 4.0 (CITI 2023), Ternopil, Ukraine, June 14-16, 2023. Vol. 3468. P. 164-172.
11. Palamar A., Palamar M., Osukhivska H. Real-time Health Monitoring Computer System Based on Internet of Medical Things. CEUR Workshop Proceedings, 3rd International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems (ITTAP 2023), Ternopil, Ukraine, Opole, Poland, November 22–24, 2023. Vol. 3628. P. 106-115.

Допоміжна

1. Іванець С.А., Зубань Ю.О., Казимир В.В., Литвинов В.В. Проектування комп'ютерних систем на основі мікросхем програмованої логіки : монографія. Суми : Сумський державний університет. 2013. 313 с.
2. Куцик А., Місюренко В. Автоматизовані системи керування на програмованих логічних контролерах: Навчальний посібник. Львів: Львівська політехніка, 2011. 200 с.
3. Білинський Й. Й., Ратушний П. М., Мельничук А. О. Цифрова схемотехніка. Частина 2. Електронні пристрої і системи: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ. 2016. 171 с.
4. Spartan-6 Family Overview. Product Specification. Xilinx inc.. 2011. 11 p.
5. Stratix V Device Overview. Altera Corporation. 2012. 22 p.
6. Virtex-6 Family Overview. Product Specification. Xilinx inc., 2012. 11 p.

Інформаційні ресурси

1. Електронний навчальний курс “Розробка компонентів комп’ютерних систем та мереж”, доступний за адресою <https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=6650> .
2. [https://docs.xilinx.com/v/u/en-US/ug330 Spartan-3A FPGA Starter Kit Board User Guide](https://docs.xilinx.com/v/u/en-US/ug330_Spartan-3A_FPGA_Starter_Kit_Board_User_Guide).

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

Розподіл балів, які отримують студенти за виконання та захист КП

Модуль 1		Модуль 2		Підсумковий контроль	Разом за КП
Виконання розділу 1		Виконання розділу 2		Захист КП	100
25		50		25	
Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів		
Етап 1.1	5	Етап 2.1	15		
Етап 1.2	10	Етап 2.2	15		
Етап 1.3	10	Етап 2.3	20		

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, доцент кафедри КС

Андрій ЛУЦКІВ