



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРІВ

ID 4396

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

Лецишин Юрій Зіновійович, канд. техн. наук, доцент, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Мета дисципліни «Архітектура комп'ютерів» полягає у засвоєнні студентом основ організації архітектури комп'ютерів і отриманні практичних навичок для застосування цих знань.
Формат курсу	Дисципліна передбачає проведення лекційних, лабораторних занять та консультацій. Для кращого розуміння та засвоєння викладеного матеріалу дисципліна має супровід у вигляді електронного навчального курсу в системі A-Tutor (https://dl.tntu.edu.ua). Електронний навчальний курс має лекційний матеріал, тематику лабораторних занять, питання підсумкового контролю та систему оцінювання.
Компетентності ОП	Загальні: ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу. ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. 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. ФК5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо 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.
Програмні результати навчання з ОП	ПРН1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж. ПРН3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії. ПРН7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності. ПРН9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності. 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. ПРН13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів. 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 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.

Обсяг курсу	Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 5; лекції — 36 год.; лабораторні заняття — 36 год.; самостійна робота — 78 год.; Заочна форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 5; лекції — 10 год.; лабораторні заняття — 10 год.; самостійна робота — 130 год.;
Ознаки курсу	Рік навчання — 3; семестр — 6; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	Поточний контроль: Тести та захист лабораторних робіт в межах модулів. Підсумковий контроль: екзамен
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Студенти повинні володіти базовими знаннями з фізики, комп'ютерної електроніки та схемотехніки, комп'ютерної логіки та програмування. Вміти застосовувати знання з безпеки життєдіяльності та охорони праці при роботі з обладнанням.
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	Обладнання: Модуль STM 32F407 G-DISC 1 Discovery 6 шт. Модуль STM 32F769 I-Disco 1 шт. Модуль Wi-Fi Node MCU V3 ESP8266 6 шт. Модуль Wi-Fi ESP32 з камерою 2 MP 2 шт. Набір для побудови метеостанції на ESP8266 IOT від Elecrow 1 шт. Навчальна повнопривідна робо- платформа з Bluetooth від Keystudio 1 шт. Навчальна робо-платформа Zumo 32U4 Robot від Pololu 1 шт. Навчальний набір Gravity IoT Starter Kit для micro bit від DFRobot 1 шт. Навчальний набір CrowPi Raspberry Pi від Elecrow 2 шт. Навчальний набір Raspberry Pi 3B 4 шт. Навчальний набір Super Arduino Starter Kit 6 шт. Навчальний робот-конструктор від Keystudio 1 шт. Осцилограф цифровий Isds205x 2 шт. Осцилограф цифровий OWON SDS1022 1 шт. ПК AMD 3,0GHz Asus M5A78L- M/2048MB/18.5/250 11 шт. ПК Technic-Pro Core I3/3,9Ghz/8192Mb/1TB/2Gb/DVDR W/ATX/KMP з монітором TFT”Philips 223V5LSB2/62.(LED) чорний 10 шт. ПК AMD Trinity A4-5300 3.4 (AD5300OKHJ) 9 шт. ПК Tecnic-Pro 2 шт. ПК PC Intel CPU DC Pentium G4400 7 шт. Програмне забезпечення: LUbuntu 20.04 і репозитарій пакетів відкритого та умовно безкоштовного ПЗ, ОС Windows 7, ОС Windows 10, LibreOffice, MS Office 2007, Matlab, STM32 Cube MX, STM32 Cube IDE, Altium Designer Professional Academic, Power Analyzer by Keysight Academic, Acrobat Reader.

СТРУКТУРА КУРСУ

	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Лекційний курс		
Тема 1. Основи архітектури та функціонування комп'ютерних систем. Основні поняття комп'ютерної техніки. Еволюція обчислювальної техніки. Основні положення функціонування обчислювальних машин з програмою, що зберігається в	2	0,5

пам'яті. Принцип дії фон-Нейманівської ЕОМ.роткий зміст лекції..

Тема 2. Загальна архітектура комп'ютерних систем. Структурна схема IBM PC – сумісного персонального комп'ютера. Основні типи та характеристики обчислювальних машин. Типи структур обчислювальних машин і систем.	2	0,5
Тема 3. Основи функціонування комп'ютерних систем. Типи і формати команд. Типи і формати операндів.	2	0,5
Тема 4. Інформаційне забезпечення комп'ютерних систем. Способи адресації операндів. Архітектура системи команд.	2	0,5
Тема 5. Організація пам'яті комп'ютера. Характеристики систем пам'яті. Ієрархія запам'ятовуючих пристроїв. Принципи побудови основних типів пам'яті. Організація основної пам'яті комп'ютера.	2	0,5
Тема 6. Основи функціонування динамічної пам'яті. Основні типи динамічної пам'яті. Класифікація динамічної пам'яті.	2	0,5
Тема 7. Основи функціонування постійної та спеціальної пам'яті. Постійні запам'ятовуючі пристрої. Спеціальні типи оперативної пам'яті.	2	0,5
Тема 8. Основи функціонування кеш-пам'яті та віртуальної пам'яті. Організація кеш-пам'яті. Поняття віртуальної пам'яті.	2	0,5
Тема 9. Зовнішня пам'ять та організація захисту пам'яті. Організація захисту пам'яті. Зовнішня пам'ять. Тенденції розвитку пам'яті комп'ютера.	2	0,5
Тема 10. Основи побудови архітектури процесорів. Призначення та класифікація процесорів. Принципи побудови елементарного процесора. Пристрій управління та його функції.	2	0,5
Тема 11. Логічна організація процесорів. Логічна організація процесорів загального призначення. Операційні пристрої.	2	0,5
Тема 12. Основні принципи роботи сучасних процесорів. Основні напрямлення в архітектурі процесорів. Конвейеризація обчислень. Суперконвеєрні процесори. Суперскалярні процесори.	2	0,5
Тема 13. Аналіз розвитку мікропроцесорів відомих виробників. Історична довідка про мікропроцесори відомих компаній-виробників. Процесори для високопродуктивних обчислювальних машин і систем. Багатоядерні процесори.	2	0,5
Тема 14. Організація системного інтерфейсу та архітектура системної плати. Поняття інтерфейсу та його характеристики. Організація інтерфейсів. Організація шин комп'ютера.	2	0,5
Тема 15. Основні принципи роботи системної плати. Архітектура системної плати. Архітектура системи вводу/виводу. Призначення та структура системи вводу/виводу.	2	0,75
Тема 16. Паралельні комп'ютерні системи. Рівні паралелізму. Класифікація архітектур комп'ютерних систем. Обчислювальні системи класу SIMD (ОКМД).	2	0,75
Тема 17. Архітектура паралельних комп'ютерних систем. Комп'ютерні системи класу MIMD (МКМД). Архітектура поточкових обчислювальних систем. Багатомашинні та багатопроцесорні комп'ютерні системи. Сучасні	2	0,75

суперкомп'ютери. Архітектура нейрокомп'ютерів.

Тема 18. Методи оцінки та критерії ефективності обчислювальних систем. Ефективність обчислювальних систем. Показники ефективності обчислювальних машин. Продуктивність мультипроцесорних систем. Проблеми синтезу ефективних обчислювальних систем	2	0,75
--	---	------

РАЗОМ:	36	10
--------	----	----

Лабораторний практикум (теми)	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Лабораторна робота 1. Основні операції цифрового логічного рівня мікропроцесора	4	1
Лабораторна робота 2. Налаштування конфігурації системи в CMOS-Setup	4	1
Лабораторна робота 3. Робота з командним рядком Windows	4	1
Лабораторна робота 4. Використання Windows API функцій для створення MessageBox	4	1
Лабораторна робота 5. Оцінка параметрів процесорів за їх маркуванням	4	1
Лабораторна робота 6. Вивчення основ обміну даними за допомогою емулятора роботи процесора	4	1,5
Лабораторна робота 7. Імітаційна модель процесора	4	1,5
Лабораторна робота 8. Оцінка ефективності комп'ютерів. Розрахунок пропускної здатності комп'ютерних шин	4	1
Лабораторна робота 9. Вивчення основ обміну інформації комп'ютерів. Обробка переривань. Робота з портами.	4	1
РАЗОМ:	36	10

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

1. Опрацювання лекційного матеріалу
2. Підготовка до лабораторних робіт
3. Підготовка та складання тестування:
 - модуль №1
 - модуль №2
4. Підготовка та складання екзамену

Теми для самостійного опрацювання:

1. Багаторівнева комп'ютерна організація. Розвиток архітектури.
2. Приклади рівня мікроархітектури. Мікроархітектура процесора Core i7.
3. Пристрої вводу-виводу інформації. Монітори.

Інформаційні джерела для вивчення курсу

Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний курс «Архітектура комп'ютерів» в системі електронного навчання Atutor (ID: 4396)

Базова

1. Тарарака В.Д. Архітектура комп'ютерних систем: навчальний посібник. Житомир: ЖДТУ, 2018. 383 с.
2. Архітектура комп'ютера. Частина 1. навчальний посібник / Кравченко Ю.В., Лещенко О.О., Герасименко О.Ю., Труш О.В., Дахно Н.Б.-К.: КНУ імені Тараса Шевченка, 2021. 259с. URL: <https://drive.google.com/file/d/1ssghNA-fyTRABfGYyTU5Ue13DQMRgmWr/view> (дата звернення: 10.05.2024).
3. John L. Hennessy, David A. Patterson. Computer Architecture: A Quantitative Approach. Sixth Edition. SPi Global, India. Morgan Kaufmann publications. 2017. 1527 p.
4. William Stallings. Education Computer Organization and Architecture: Designing for Performance. Eleventh Edition. Hoboken, New Jersey. 2019. 1111 p.
5. Linda Null. The Essentials of Computer Organization and Architecture. Fifth edition. World Headquarters Jones & Bartlett Learning. Burlington, MA. 2019. 1201 p.

Допоміжна

1. Learning Computer Architecture with Raspberry Pi. / Eben Upton, Jeff Duntemann, Ralph Roberts, Tim Mamtora, and Ben Everard / Published by John Wiley & Sons, Inc. Indianapolis, IN. 2019. 531 p.
2. Цифрова схемотехніка та архітектура мікропроцесорів: навчальний посібник / Євсєєв С. П., Дженюк Н.В., Охрименко М.Ю. та ін. Харків, Львів: Видавництво ПП «Новий Світ – 2000», 2024. 513 с.
3. Мельник А. О. Архітектура комп'ютера. Наукове видання. Луцьк. Волинська обласна друкарня, 2008. 470 с.
4. Матвієнко М. П. Архітектура комп'ютера: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. К. : Ліра, 2013. 264 с.

Інформаційні ресурси

1. Інформація по архітектурі процесорів Intel URL: <https://www.intel.com/content/www/us/en/architecture-and-technology/thunderbolt/thunderbolt-4-vs-usb-c.html>. (дата звернення: 10.05.2024).
2. Ресурс для порівняння продуктивності процесорів, пам'яті та ін.. URL: <https://www.passmark.com/> (дата звернення: 10.05.2024).

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		20	20		25		
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Тема 1	Лабораторна робота №1	3	Тема 10	Лабораторна робота №6	5			
Тема 2	Лабораторна робота №2	3	Тема 11	Лабораторна робота №7	5			
Тема 3	Лабораторна робота №3	3	Тема 12	Лабораторна робота №8	5			
Тема 4	Лабораторна робота №4	3	Тема 13	Лабораторна робота №9	5			
Тема 5	Лабораторна робота №5	3	Тема 14					
Тема 6			Тема 15					
Тема 7			Тема 16					
Тема 8			Тема 17					
Тема 9			Тема 18					

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