



Силабус курсу Мікропроцесорні системи

Ступінь вищої освіти – бакалавр
Галузь знань 12 “Інформаційні технології”
Спеціальність 123 «Комп’ютерна інженерія»
Освітньо-професійна програма «Комп’ютерна інженерія»

Рік навчання: 4, Семестр: 7

Кредитів: 5 Мова викладання: українська та вірменська

Керівники курсу

ППП

Хачатрян Карен Альбертович

Контактна інформація

erfiltanx@yahoo.com

Опис дисципліни

Дисципліна «Мікропроцесорні системи» спрямована на ознайомлення студентів з необхідних теоретичних знань про архітектури обчислювальних засобів, систем та мереж на базі мікроконтролерів, схемотехніки їх апаратного забезпечення, методів їх розроблення, програмування та відлагодження, а також використання для вирішення задач первинного опрацювання даних та керування.

Завдання навчальної дисципліни «Мікропроцесорні системи»: опануванні практичних навичок щодо постановки задач, що виникають при розробці, впровадженні та експлуатації мікропроцесорних систем для оброблення і передачі інформації. Методів проектування основних електронних схем, що використовуються у схемотехніці мікропроцесорних систем.

Структура курсу

Тема	Результати навчання	Завдання
Тема 1. Визначення і основні завдання предмету	Знати основні поняття про мікроконтролери, найбільш поширені серії мікроконтролерів, їх порівняльну характеристику.	Питання
Тема 2. Архітектура мікроконтролерів MCS-51.	Знати базову модель мікроконтролерів MCS-51, їх основні внутрішні вузли, суміщення виводів, найпростішу схему ввімкнення. Вміти працювати з основними засобами роботи з командами вводу/виводу мікроконтролера AT89C51.	Лабораторна робота
Тема 3. Периферійне апаратне забезпечення мікроконтролерів MCS-51.	Знати як підключається зовнішня пам'ять, кнопки, двигуни, реле, світлодіоди, семисегментні індикатори, мікроконвертори, Базові методи створення низових комп'ютерних мереж. Вміти створювати на базі контролера програмними засобами простого генератора прямокутних сигналів.	Лабораторна робота
Тема 4. Система команд MCS-51.	Знати типи команд, їх класифікацію, засоби розробки програмного забезпечення для контролерів сімейства MCS-51. Вміти програмувати та працювати з універсальним асинхронним приймачем/передавачем (UART) на AT89C51.	Лабораторна робота
Тема 5. Методика написання та	Знати основні директиви, оператори, функції, процедури мови програмування A51, її використання.	Лабораторна робота

відлагодження програм на асемблері.	Вміти програмувати та працювати з таймерами/лічильниками для мікроконтролера AT89C51	
Тема 6. Методика написання та відлагодження програм на мові високого рівня.	Знати основні відмінності в прийомах програмування на мовах C51 та ANSY C.	Питання
Тема 7. Архітектура мікроконтролерів AVR	Знати архітектуру та периферійне апаратне забезпечення сімейства AVR – контролерів. Відмінності AVR-контролерів від MCS-51 та мови програмування AVR-Assembler та AVR-ICC	Питання
Тема 8. Архітектура мікроконтролерів Motorola	Знати архітектуру та основні характеристики, мікроконтролерів фірми Motorola	Питання
Тема 9. Arm Cortex-M Архітектура процесора	Знати архітектуру процесора сімейства процесорів Cortex-M, модель програмування пам'яті, виключення та переривання. Впровадження CMSIS та програмних драйверів. Вміти застосовувати базові шаблони для основних програмних процедур запуску та ініціалізації, стандартний API для доступу до регістрів та периферії ядра процесора Cortex-M	Лабораторна робота
Тема 10. Взаємозв'язки SoC	Знати програмні методи з'єднання декількох запитувачів і виконавців, проектування з використанням взаємозв'язків.	Питання
Тема 11. Розширений мікроконтролер. Шинна архітектура (AMBA)	Знати історію розвитку AMBA, протоколи з'єднання АНВ-Lite та APB, протокол з'єднання AXI. Вміти, як додавати нові Slave-пристрої. Організовувати перевірку на відповідність АНВ-Lite підпорядкованого пристрою.	Лабораторна робота
Тема 12. Взаємодія із навколишнім середовищем	Знати архітектури зовнішніх шин, методи послідовного інтерфейсу, UART, RS-232, RS-485, SPI, I2C, 1-Wire (One-Wire), дротові та бездротові мережі.	Питання
Тема 13. Периферійні пристрої	Знати застосування периферійних пристроїв, архітектури високого рівня, GPIO, аналогових периферійних пристроїв: АЦП і ЦАП, контролерів статичної пам'яті АНВ	Питання
Тема 14. Архітектура програмованих користувачем вентильних матриць ПКВМ(FPGA) SoC	Знати що таке FPGA, архітектуру FPGA, основні відмінності ASIC та FPGA, реалізацію процесорів на FPGA, інтеграцію FPGA та мікроконтролерів. Вміти програмувати для FPGA при роботі з периферією.	Питання
Тема 15. Співпроцесори Edge TPU	Знати що таке Співпроцесори Edge TPU, засоби та техніки реалізації глибоких нейронних мереж прямого зв'язку для розробки мобільних і вбудованих пристроїв. Вміти реалізовувати навчання моделей за допомогою TensorFlow Lite для TPU	Лабораторна робота

У процесі вивчення даної дисципліни використовуються наступні способи оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування, тестування; презентації

результатів виконаних завдань; оцінювання результатів самостійної роботи студентів; інші види індивідуальних і групових завдань; залік.

Політика щодо академічної доброчесності: списування під час здачі заліків та екзаменів заборонено (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).

Літературні джерела

Основна література

1. Новацький А.О. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи : підручник. У 2 ч. Ч. 1. Мікропроцесорні системи [Електронний ресурс] / Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2020. 361с.
2. Зубков О.В., Свид І.В., Воргуль О.В., Семенець В.В. Програмування мікроконтролерів STM32 в середовищі STM32CubeIDE в прикладах і задачах: Навч. посіб. Дніпро : ЛІРА ЛТД, 2022. 144 с.
3. Клименко І.А. Архітектура комп'ютерів 3. Мікропроцесорні системи. Частина 2. Програмування для мікроконтролерів STM32. Теорія та практикум.. 2022.
4. Смірнов В.В., Смірнова Н.В., Пархоменко Ю.М., Архітектура та програмування периферійних інтерфейсних контролерів: підручник. Кропивницький : ЦНТУ, 2020. 278 с.
5. Oleh Soprun, Myroslava Bublyk, Yurii Matseliukh, Vasyl Andrunyk, Lyubomyr Chyrun, Ivan Dyyak, Anatoly Yakovlev, Michael Emmerich, Oleksandr Osolinsky, Anatoliy Sachenko, Forecasting Temperatures of a Synchronous Motor with Permanent Magnets Using Machine Learning, CEUR Workshop Proceedings, 2020, vol. .2631. pp. 95-120 <http://ceur-ws.org/Vol-2631/paper8.pdf>
6. Osolinskyi, O., Lipianina-Honcharenko, K., Kochan, V., Sachenko, A., & Zahorodnia, D. (2023). Energy Consumption of Methods for Pattern Recognition using Microcontrollers. International Journal of Computing, 22(4), 502-508. <https://doi.org/10.47839/ijc.22.4.3358>

Додаткова література

7. MCUs, 2020, 38p. <https://ww1.microchip.com/downloads/en/Appnotes/AVR1000b-Getting-Started-Writing-C-Code-for-AVR-DS90003262B.pdf>
8. Steven F. Barrett, Daniel J. Pack, Atmel AVR Microcontroller Primer Programming and Interfacing, 2022, 194p. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-79773-6>
9. René Beuchat, Florian Depraz, Andrea Guerrieri, Sahand Kashani, Fundamentals of System-on-Chip Design on Arm® Cortex®-M Microcontrollers, 2021, 659p.
10. Introduction to Programming STM32 ARM Cortex-M 32-bit Microcontrollers, <https://predictabledesigns.com/introduction-to-programming-stm32-arm-cortex-m-32-bit-microcontrollers/>
11. Volnei A. Pedroni, Circuit Design with VHDL, third edition (The MIT Press) third edition, 2020, 608p.
12. Prokscha, Ruben, Mathias Schneider, and Alfred Höß. "Efficient edge deployment demonstrated on YOLOv5 and coral edge TPU." Industrial Artificial Intelligence Technologies and Applications. River Publishers, 2023. P. 141-155.

Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	відмінно	A (відмінно)
85-89	добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)