



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МІКРОПРОЦЕСОРНІ ПРИСТРОЇ КЕРУВАННЯ ТА ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

ID 5088

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень

176 Мікро- та наносистемна техніка (бакалавр)

Назва освітньої програми

Мікро- та наносистемна техніка (2023)

Тип програми

Освітньо-професійна

Мова викладання

Українська

Факультет

Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії (ФПТ)

Кафедра

Каф. приладів і контрольно-вимірювальних систем (ПВ)

Викладач/викладачі

Паламар Михайло Іванович, д-р техн. наук, професор, Зав. каф. приладів та контрольно-вимірювальних систем, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Отримання теоретичних знань та практичних навиків про програмно-апаратні засоби та методику проектування мікропроцесорних пристройів керування та обробки інформації у різноманітних технічних системах, приладах і комплексах
Формат курсу	для очної, заочної, дистанційної форм навчання
Компетентності ОП	<p>Інтегральна компетентність:</p> <p>Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі мікро- та наносистемної техніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів автоматизації та електроніки загальні:</p> <p>ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК 6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>фахові</p> <p>СК12. Здатність розробляти, експлуатувати і контролювати обладнання та пристройі мікро- та наносистемної техніки для виробництва допоміжного наземного обладнання сектору космічної промисловості.</p>
Програмні результати навчання з ОП	<p>ПРН7. Досліджувати характеристики і параметри мікро- та наносистемної техніки, пристройів фізичної та біомедичної електроніки з урахуванням цілей дослідження, вимог та специфіки вибраних технічних засобів.</p> <p>ПРН11. Організовувати та проводити планові та позапланові технічні обслуговування, налагодження технологічного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва.</p> <p>ПРН12. Аналізувати нормативно-правові засади впровадження мікро- та наносистемної техніки; оцінювати переваги інженерних розробок, їх екологічність та безпечність.</p> <p>ПРН16. Використовувати знання принципів і методів побудови та застосуванням сучасних інформаційних технологій для проектування та конструювання мікроелектронних пристройів та пристройів із мікропроцесорним керуванням.</p>
Обсяг курсу	<p>Очна (денна) форма здобуття освіти:</p> <p>Кількість кредитів ECTS – 4; лекції – 14 год.; практичні заняття – - год.; лабораторні заняття – 28 год.;</p> <p>самостійна робота – 78 год.;</p> <p>Заочна форма здобуття освіти:</p>

Кількість кредитів ECTS – 4; лекції – 8 год.; лабораторні заняття – 8 год.; самостійна робота – 108 год.;

Ознаки курсу

Рік навчання – 4; семestr – 8; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна;
кількість модулів – 2;

Форма контролю

Поточний контроль: тестування, захист звітів виконання лабораторних робіт

Підсумковий контроль: екзамен

Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення

Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення

Мультимедійний проектор Optoma X400L155VA (2021), ПК Intel Core i3 (2.6 ГГц) / RAM 8 ГБ, пакет спеціалізованих програм для поведення моделювання (Multisim, Proteus 8), пакет спеціалізованих програм для створення, редагування програм (Keil, Notepad++), навчально-відлагоджувальні стенди на основі мікроконтролера ADuC841, екран для мультимедійних презентацій

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Лекція 1. Вступ. Визначення, основні поняття МППКОІ. Основні розділи Електроніки, схемотехніки, класифікація напрямів	2	0.5
Лекція 2. Елементна база логічних елементів. Характеристика імпульсних сигналів та логічних елементів (пристроїв). Логічні операції, логічні елементи та їх схемна реалізація	2	0.5
Тема 3. Тригери та їхнє призначення. Загальні відомості. Тригери на логічних елементах. RS-, D-, T-, JK- тригери.	2	0.5
Тема 4. комбінаційні вузли мікропроцесорної схемотехніки. Цифрові пристрої. Види комбінаційних цифрових схем Дешифратори та Шифратори. Мультиплексори / Демультиплексори.	2	0.5
Тема 5. Види обчислювальних структур, напрямки розвитку мікропроцесорів. Огляд, еволюція розвитку і класифікація мікропроцесорів. Поняття архітектури, будова процесорного ядра МК	2	0.5
Тема 6. Технічні характеристики мікропроцесорів. Загальний огляд типів і особливостей мікроконтролерів (ОЕОМ). Сімейства МК і виробники	2	0.5
Тема 7. Будова, особливості архітектури однокристальних мікроЕОМ. Архітектура, характеристики МК сімейства MCS-51. Покращена архітектура МК MCS-52 – AduC841.	2	0.5
Тема 8. Будова, функціонування внутрішній вузлів МК MCS-51/52. Структура пам'яті програм і пам'яті даних мікроЕОМ MCS51. Блок резидентної пам'яті (програми і даних).	2	0.5
Тема 9. Електронні запам'ятовуючі пристрої мікропроцесорних систем. Класифікація, схемотехніка ЗП. ПЗП, ППЗП, EEPROM, будова, принципи роботи мікросхем постійних ЗП.	2	0.5
Тема 10. Оперативні запам'ятовуючі пристрої – ОЗП. Класифікація, схемотехніка ОЗП. принцип побудови динамічних запам'ятовуючих елементів ОЗП. FRAM: Ферроелектрична пам'ять. MRAM магнітна пам'ять.	2	0.5
Тема 11. Будова портів вводу-виводу ОЕОМ MCS51. Принципи, особливості проектування приладів та систем на основі мікроконтролерів (сімейства MCS-51). Апаратно-програмні рішення. Структурна, функціональна, принципова схеми	2	0.5

Теми занять, короткий
зміст

Тема 12. Система команд мікроконтролерів сімейства MCS-51. Структура та функціональні групи команд. Асемблерна мова мікроконтролера 8051. Директиви, оператори, операнди.	2	0.5
Тема 13. Таймери, лічильники: Проектування вузлів вимірювання часових параметрів сигналів. Структура і режими роботи таймерів ОЕОМ сімейства MCS51. Задання часових інтервалів і підрахунку зовнішньої частоти.	2	1
Тема 14. Ввід/вивід аналогової інформації в ЕОМ. ЦАП, АЦП. Вимірювальні вузли і системи на базі ОЕОМ. Методи перетворення, типи АЦП. Параметри, технічні характеристики АЦП. Роздільна здатність, статична і динамічна точність. Методи перетворення, типи, параметри, технічні характеристики ЦАП. Структура вузла АЦП в мікроконтролері ADuC841. Програмні драйвери зчитування інформації з АЦП.	2	1
РАЗОМ:	28	8

Лабораторний практикум (теми)

Годин
ОФЗО **ЗФЗО**

Ознайомлення із будовою стенда та архітектурою процесора і системою команд ОЕОМ ADuC841, створення проекту в середовищі Keil. Схема статичного відображення інформації та робота з світлодіодною лінійкою.	2	1
Проектування вузлів статичної та динамічної індикації для відображення інформації у МППКОІ.	2	1
Проектування вузлів вводу цифрової інформації від дискретних давачів у МППКОІ на прикладі опитування матричної клавіатури та енкодерів.	2	1
Проектування вузлів вводу аналогової інформації у МППКОІ Аналогово-цифрове перетворення. Робота з джойстиком.	2	1
Використання універсального асинхронно-синхронного приймача- передавача UART для обміну інформацією у МППКОІ	2	2
Проектування вузла керування кроковим двигуном у МППКОІ	4	2
РАЗОМ:	14	8

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

Опрацювання окремих розділів, які не виносяться на лекції:

1. Організація обміну інформацією в комп'ютерних системах Інтерфейси передачі даних. Інтерфейсні мікросхеми, програмні драйвери. Поняття інтерфейсу. Типи інтерфейсів
2. Паралельні та послідовні інтерфейси. Структура, робота з послідовним інтерфейсом (портом) ОЕОМ. Зв'язок з ПЕОМ. Стандарти RS 232, RS485, RS422.
3. Структура, характеристики CAN -інтерфейсу. Завадозахищеність диференціального сигналу Структура кадру CAN – інтерфейсу.
4. Принципи обміну по CAN –інтерфейсу на прикладі системи збору інформації від сенсорів у автомобілі.
5. 1-Wire інтерфейс. Принципи організації зв'язку для збору і обробки інформації від температурних сенсорів.
6. Архітектура АРМ Параметри ARM Cortex.
7. Типи структур інформаційно-вимірювальних комплексів (ІВК) та інформаційно – вимірювальні системи (ІВС) побудовані з використанням мікропроцесорних контролерів.
8. Етапи проектування МППКОІ. Технічна документація при проєктуванні.

Інформаційні джерела для вивчення курсу

Навчально-методичне забезпечення

1. Паламар М.І., Чайковський А.В., Пастернак Ю.В., Паламар А.М. Проектування пристрій і вузлів інформаційно-вимірювальних систем й розроблення програмного забезпечення на базі навчально-налагоджувального стенда EV8031/AVR. Методичні вказівки до лабораторних і практичних занять з дисциплін «Проектування інформаційно-вимірювальних систем», «Мікропроцесори і ЕОМ», «Проектування приладів і систем на основі мікроконтролерів». – Тернопіль: ТНТУ, 2010. – 64 с.
2. Паламар М.І., Хом'як А.В. Дослідження структури, команд і методики програмування мікроконтролерів MCS51. Методичні вказівки до лабораторних і практичних занять з дисциплін «Проектування приладів та систем на основі мікроконтролерів», «Проектування інформаційно-вимірювальних систем». Тернопіль: ТДТУ, 2008.- 122с.
3. Паламар М.І., Чайковський А.В., Стрембіцький М.О., Пастернак Ю.В., Паламар А.М. Проектування пристрій і вузлів інф.-вимір. систем та створення програмного забезпечення на базі навчально-налагоджувального стенда ST841\CPLD(V3.1) Методичні вказівки до лабораторних і практичних занять з дисциплін «Мікропроцесори і ЕОМ», «Проектування приладів та систем на основі мікроконтролерів». – Тернопіль: ТНТУ, 2011. – с.
- 4 Електронний курс «Мікропроцесорні пристрій керування та обробки інформації» в системі електронного навчання Atutor (ID: 5088, лектор – Паламар М.І.), який містить:
 - лекції, відомості і завдання до лабораторних робіт;
 - тести для проходження модульних та екзаменаційного контролів;
 - актуальні календарний план проходження дисципліни;
 - терміни захистів лабораторних робіт та систему оцінювання;
 - терміни проходження тренувальних та підсумкових тестів;
 - усі актуальні оголошення, опитування, рекомендації, тощо.

Рекомендована література

Базова

1. Рябенький В.М., Жуйков В.Я., Гулий В.Д. Цифрова схемотехніка: Навчальний посібник / Львів : Новий Світ-2000, 2009 – 736 с.
2. Паламар М.І Комп'ютерні технології штучного інтелекту для прецизійного управління у мехатронних системах [Текст]: навчальний посібник / Паламар М.І., Стрембіцький М.О. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пуллюя, 2018. – 128 с. ISBN 978-966-305-099-7 (УДК 681.3)
3. Білинський Й. Й., Ратушний П. М., Мельничук А. О. Цифрова схемотехніка. Частина 2. Електронні пристрій і системи: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ. 2016. 171 с.
4. Кравець В.О., Сокол Є.І., Рисований О.М. Комп'ютерна схемотехніка. Підручник. – Х.: НТУ “ХПІ”, 2007. – 480 с.
5. Рисований О.М., Грушенко М.В. Цифрові пристрій та мікропроцесори. Архітектура та програмне забезпечення: Навчальний посібник. – Х.: ХУПІС, 2005. – 384 с.

6. Рисованій О.М., Стасєв Ю.В. Комп'ютерна схемотехніка / За ред. О.М. Рисованого: Навчальний посібник. – Х.: ХУПС, 2007. – 332 с.

7. Якименко Ю.І., Терещенко Т.О., Сокол Є.І., Петегеря Ю.С. Мікропроцесорна техніка. К. "Кондор", 2004.- 440 с.

Допоміжна

1. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка: Навч. посібник. – К.: НАУ, 2002. -508с.

2. Мараховський Л. Ф. Комп'ютерна схемотехніка: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2005. -400с.

3. В.І. Бойко, А.М. Гуржій та ін. Схемотехніка електронних систем: У 3кн., кн.3. Мікропроцесори та мікроконтролери. К. : Вища школа., 2004.- 339с.

Інформаційні ресурси

1. [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 ПВ. 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 добросердечності

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 ОЦНЮВАННЯ

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 (тестування)	Лабораторна робота	Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота	20	17			20	18		
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів				
Тема 1	Лабораторна робота №1		Тема 8	Лабораторна робота № 4					
Тема 2	Лабораторна робота № 1	5	Тема 9	Лабораторна робота № 4	5				
Тема 3	Лабораторна робота № 2		Тема 10	Лабораторна робота № 5					
Тема 4	Лабораторна робота № 2	6	Тема 11	Лабораторна робота № 5	6				
Тема 5	Лабораторна робота №3		Тема 12	Лабораторна робота № 6	-				
Тема 6	Лабораторна робота №3	6	Тема 13	Лабораторна робота № 6					
Тема 7	Лабораторна робота № 4		Тема 14	Лабораторна робота № 6	7				

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 ПВ, протокол №1 від «31» серпня 2023 року.

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми канд. техн. наук, доцент кафедри ПВ

Михайло СТРЕМБІЦЬКИЙ