



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 пристроїв керування та обробки інформації у різноманітних технічних системах, приладах і комплексах
Формат курсу	для очної, заочної, дистанційної форм навчання
Компетентності ОП	<p>Інтегральна компетентність: 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</p> <p>загальні: ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>фахові СК12. Здатність розробляти, експлуатувати і контролювати обладнання та пристрої 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, приладів фізичної та біомедичної електроніки з урахуванням цілей дослідження, вимог та специфіки вибраних технічних засобів.</p> <p>ПРН11. Організувати 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 принципи і методи побудови та застосуванням сучасних інформаційних технологій для проектування та конструювання мікроелектронних пристроїв та пристроїв 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.; 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; семестр — 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 / Демультіплексори.	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

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 OEOM сімейства MCS51. Задання часових інтервалів і підрахунку зовнішньої частоти.	2	1
Тема 14. Ввід/вивід аналогової інформації в EOM. ЦАП, АЦП. Вимірювальні вузли і системи на базі OEOM. 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	
	<u>ОФЗО</u>	<u>ЗФЗО</u>
Ознайомлення із будовою стенда та архітектурою процесора і системою команд OEOM 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 датчиків 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 ядра 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 проектуванні.

Інформаційні джерела для вивчення курсу

Навчально-методичне забезпечення

1. Паламар М.І., Чайковський А.В., Пастернак Ю.В., Паламар А.М. Проектування пристроїв 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 пристроїв 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 пристрої 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;
 - актуальний 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. Рябенський 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 Пулюя, 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 пристрої 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 пристрої та мікропроцесори. Архітектура та програмне забезпечення: Навчальний посібник. – Х.: ХУПС, 2005. – 384 с.

6. Рисований О.М., Стасев 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 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	17		20	18		15	10	
№ 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 СТРЕМБИЦЬКИЙ