



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КОМП'ЮТЕРИЗОВАНІ ВИМІРЮВАЛЬНІ КОМПЛЕКСИ

ID 2785

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень

176 Мікро- та наносистемна техніка (магістр)

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 знань про структуру апаратного та програмно-алгоритмічного забезпечення комп’ютеризованих вимірювальних комплексів (КВК), розрахунки їх метрологічного забезпечення, формування навиків і вмінь в області розробки та організації взаємодії компонентів КВК, методику, етапи проектування елементів КВК, та їх застосування у інформаційно-вимірювальних системах та комплексах.
Формат курсу	для очної, заочної, дистанційної форм навчання
Компетентності ОП	<p>Інтегральна компетентність:</p> <p>Здатність розв’язувати складні задачі та проблеми під час професійної діяльності у сфері мікро- та наносистемної техніки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог.</p> <p>- загальні:</p> <p>ЗК 5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>- фахові:</p> <p>СК 1. Здатність ефективно використовувати складне контрольно-вимірювальне, технологічне та дослідницьке обладнання при дослідженнях та виробництві матеріалів, компонентів, пристріїв і пристройів мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення.</p> <p>СК 4. Здатність розробляти, обґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і наноелектронних пристроях та системах</p>
Програмні результати навчання з ОП	<p>ПР 01. Формулювати і розв’язувати складні інженерні, виробничі та/або наукові задачі під час проектування, виготовлення і дослідження мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах.</p> <p>ПР 03. Оптимізувати конструкції систем, пристріїв та компонентів мікро- та наносистемної техніки, а також технології їх виготовлення.</p> <p>ПР 07. Розв’язувати задачі синтезу та аналізу пристріїв та пристройів мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>ПР 16. Проводити випробування, експериментальні та теоретичні дослідження компонентів та пристройів мікро- та наносистемної техніки при проектуванні автономних літальних засобів, зокрема із застосуванням системи комп’ютерного зору.</p>
Обсяг курсу	<p>Очна (денна) форма здобуття освіти:</p> <p>Кількість кредитів ECTS – 4; лекції – 28 год.; лабораторні заняття – 14 год.; самостійна робота – 78 год.;</p>

Заочна форма здобуття освіти:

Кількість кредитів ECTS – 4; лекції – 10 год.; лабораторні заняття – 8 год.; самостійна робота – 102 год.;

Ознаки курсу

Рік навчання – 1; семестр – 1; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна;
кількість модулів – 2;

Форма контролю

Поточний контроль:

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

Тема 1. Основні відомості про КВК. Структурна організація сучасних КВК. Визначення, область застосування та ознаки комп'ютеризованих вимірювальних комплексів та інформаційно-вимірювальних систем (КВК та IBC).	2	1
Тема 2. Інформаційні характеристики КВК та IBC. Кількість інформації. Ентропія джерела дискретних та безперервних повідомлень. Інформаційна надлишковість.	2	1
Тема 3. Структури і алгоритми КВК. Основні структурні елементи КВК. Умовний опис складових частин і елементів КВК. Вимоги до правил і методів випробування КВК.	2	1
Тема 4. Види та технічні характеристики КВК. Принципи формування підкомплектів отримання інформації. Класифікація засобів обміну неперервними сигналами.	2	1
Тема 5. Використання програмованих логічних контролерів (ПЛК) у КВК. Огляд, типи, структури ПЛК. Інтерфейси обміну інформацією.	2	1
Тема 6. Мікропроцесори і мікроконтролери основна частина КВК. Огляд, класифікація мікропроцесорів і мікроконтролерів. Види архітектур, технічні характеристики мікроконтролерів.	4	1
Тема 7. Аналого-цифрове перетворення сигналів у КВК. Методи, типи перетворення у АЦП. Квантування, дискретизація, розрядність. Теорема Шеннона. Види АЦП.	4	1
Тема 8. Параметри, технічні характеристики АЦП. Метрологічні характеристики, джерела похибок АЦП. Застосування АЦП у КВК.	2	1
Тема 9. Інтерфейси обміну інформацією в КВК Класифікація інтерфейсів між оператором і комп'ютером. Інтерфейси передачі даних. Послідовний інтерфейс USB. Послідовні інтерфейси RS 232/422/485. CAN-Bus, Ethernet. HART-протокол для обміну з інтелектуальними давачами.	4	1
Тема 10. Пристрої відображення цифрової та графічної інформації в КВК. Аналіз вимог до пристройів відображення графічної інформації. Відтворення інформації як процес моделювання реального об'єкта. Типи, параметри пристройів відображення цифрової та графічної інформації.	4	1
	РАЗОМ:	28 10

Теми занять, короткий
зміст

Лабораторний практикум (теми)	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Дослідження портів вводу/виводу дискретної інформації в мікроконтролер KBK.	2	1
Дослідження методів вводу аналогової та цифрової інформації в мікроконтролери KBK.	3	2
Дослідження процесу аналого-цифрового перетворення інформації в KBK.	3	2
Дослідження процесу статичного та динамічного відображення інформації в KBK за допомогою світлодіодних та LCD індикаторів.	3	1
Проектування підсистем виводу інформації в KBK для керування виконавчими пристроями (кроковим двигуном та двигуном постійного струму).	3	2
РАЗОМ:		14 8

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Опрацювання окремих розділів, які не виносяться на лекції:

1. Математичне моделювання процесів і засобів вимірювання у KBK.
2. Види KBK і особливості їх метрологічного забезпечення.
3. Методи визначення метрологічних характеристик KBK.
4. Інтелектуальні сенсори, прилади та первинні вимірювальні перетворювачі у KBK.
5. Критерії вибору структури і компонентів сучасних KBK. Технічні вимоги (ТВ) та технічне завдання (ТЗ).
6. Організація обміну інформацією в KBK на основі локальної мережі.
7. Дослідження метрологічних і функціональних характеристик KBK.
8. Методи та схеми підключення первинних перетворювачів у KBK з використанням прецизійних операційних підсилювачів.
9. Аналіз джерел похибок схем підсилення на операційних підсилювачах у KBK.

Теми, короткий зміст

Інформаційні джерела для вивчення курсу

Навчально-методичне забезпечення

1. Навчальна програма дисципліни «Комп’ютеризовані вимірювальні комплекси»;
2. Робоча програма навчальної дисципліни «Комп’ютеризовані вимірювальні комплекси» для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальністю 175 «Інформаційно-вимірювальні технології» та 176 «Мікро та наносистемна техніка».
3. Методичне забезпечення практичних занять з курсу «Комп’ютеризовані вимірювальні комплекси»;
4. Методичне забезпечення самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни «А Комп’ютеризовані вимірювальні комплекси»
5. Зразки тестових завдань з дисципліни «Комп’ютеризовані вимірювальні комплекси».
6. Підручники, довідники, посібники (формат .doc, .pdf, .tif, .djv) у файлообміннику дистанційного курсу.
7. Варіанти модульних контрольних робіт.
8. Теоретичні питання для екзамену.

Рекомендована література

Базова

1. Паламар М.І. Комп’ютеризовані вимірювальні комплекси: Конспект лекцій. - Тернопіль: ТНТУ, 2014 – 176 с.
2. Основи побудови перспективних безпроводових сенсорних мереж [Текст]: монографія / М.Д. Гераїмчук, О.В. Івахів, М.І. Паламар, Б.М. Шевчук ; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". – К.: НТУУ "КПІ", 2010. – 124, [2]с.: іл. – бібліогр.: с.120-124 (98 назв). – ISBN 978-966-2153-40-8 : 18,00
3. Паламар М.І., Паламар А.М. Конспект лекцій з курсу «Розробка компонентів комп’ютерних систем та мереж з використанням програмованих логічних інтегральних схем» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти, всіх форм навчання. Укладачі: Паламар М.І., Паламар А.М. [Електронний ресурс] ТНТУ. 2021. Режим доступу до ресурсу: <https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=1965>.
4. 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)
5. M. Palamar Smart Station for Data Reception of the Earth Remote Sensing [Text] // Remote Sensing - Advanced Techniques and Platforms. - Rijeka.: InTechBook, 2012. - Ch.15. - P. 341-371. - ISBN 978-953-51-0652-4.
6. Лахно В. А., Гусев Б. С., Смолій В. В., Місюра М. Д., Касatkін Д. Ю. Технології проектування комп’ютерних систем (частина 1). К.: НУБіП України. 2019. 205 с.
7. Gerard CM. Meijer. Smart Sensors Systems. - John Wiley&Sons, Ltd, 2008. - 404 p.
8. Войтович І.Д., Корсунський В.М. Інтелектуальні сенсори. - К., 2007 - 514 с.

Допоміжна

1. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації [Текст]: навч. посібник – К.: Вид-во Ліра, 2014. – 344 с.
2. Проектування систем керування: навч. посібн. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом «Автоматизація і комп’ют.-інтегр. технології»/ М.
3. Кваско, Я. Ю. Жураковський, А. І. Жученко, В. В. Міленький – К. : НТУУ «КПІ», 2014. – 342 с.

3. М. Паламар Аналіз джерел похилок деяких конструкцій кутових вимірювальних пристройів супутниковых антенних систем / Михайло Паламар, Юрій Наконечний, Юрій Апостол, Михайло Стрембіцький, Степан Машталяр // Вісник Тернопільського національного технічного університету ім. І. Пулюя. - 2018. - № 4(92) - с.98-103. ISSN 2522-4433
4. Mykhaylo Palamar Improvement Metrological Characteristics of the Antenna System Using Smart Angle Sensor [Text] / Mykhaylo Palamar, Andrii Chaikovskyi, Yuriy Pasternak, Yaroslav Palamar // Proceedings of the 2015 IEEE 8th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS): - 24-26 September 2015, Warsaw, Poland. IEEE, P.: 131–135. ISBN: 978-1-4673-8359-2, IEEE Catalog Number: CFP15803-PRT
5. R. Merker, W. Schwarz. System Design Automation. Fundamentals, Principles, Methods, Examples—SPRINGER SCIENCE+BUSINESS MEDIA, LLC, 2001.–262 p.
6. Frank Randy. Understanding Smart Sensors. - Second Edition. Artech House Publishers, 2002. - 412 p.
7. B.R. Mehta, Y. Jaganmohan Reddy Industrial Process Automation Systems: Design and Implementation - Butterworth-Heinemann, 2014. - 668 p.

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	Практичне завдання	100	
Нº лекції	Види робіт	К-ть балів	Нº лекції	Види робіт	К-ть балів			
Тема 1	Лабораторна робота № 1		Тема 7	Лабораторна робота № 3				
Тема 2	Лабораторна робота № 1		Тема 8	Лабораторна робота № 3	7			
Тема 3	Лабораторна робота № 1	7	Тема 9	Лабораторна робота № 4				
Тема 4	Лабораторна робота № 2		Тема 10	Лабораторна робота № 4	7			
Тема 5	Лабораторна робота № 2		Тема 11	Лабораторна робота № 5	6			
Тема 6	Лабораторна робота № 2	8						

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