



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРОЄКТУВАННЯ ВБУДОВАНИХ СИСТЕМ

ID 433

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	175 Інформаційно-вимірювальні технології (магістр)	Назва освітньої програми	Інформаційно-вимірювальні технології (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

Чайковський Андрій Вікторович, канд. техн. наук, доцент, доцент, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	набуття студентами знань по методам проектування та програмування вбудованих систем на основі мікроконтролерів.
Формат курсу	для очної, заочної, дистанційної форм навчання
Компетентності ОП	<p>K1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>K3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>K7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>K9. Здатність розробляти та управляти проектами.</p> <p>K10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>– фахових:</p> <p>K13. Знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів експериментальної інформатики.</p> <p>K17. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань із застосуванням засобів інформаційно-вимірювальної техніки та прикладного програмного забезпечення.</p> <p>K22. Здатність керувати проектами та Start-Up-ами і оцінювати їх результати.</p> <p>K25. Здатність продемонструвати майстерність в організації робіт з проектування систем штучного інтелекту при проектуванні систем комп'ютерного зору із залученням інформаційно-вимірювальних технологій.</p>
Програмні результати навчання з ОП	<p>ПР 03. Розуміти міждисциплінарні зв'язки та контексти спеціальності.</p> <p>ПР 05. Вміти формулювати та вирішувати завдання у галузі метрології, що пов'язані з процедурами спостереження об'єктів, вимірювання, контролю, діагностування і прогнозування з урахуванням важливості соціальних обмежень (суспільство, здоров'я і безпека, охорона довкілля, економіка, промисловість тощо).</p> <p>ПР 10. Аналізувати та оцінювати вплив інформаційно-вимірювальної техніки та метрологічної діяльності на навколишнє середовище та безпеку життєдіяльності людини.</p> <p>ПР 13. Застосовувати апаратні та програмні засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.</p> <p>ПР 16. Володіти основними принципами організації та побудови інформаційно-вимірювальних систем, при розробці прикладного програмного забезпечення систем керування антенними станціями для прийому інформації від супутників дистанційного зондування Землі.</p>
Обсяг курсу	<p>Очна (денна) форма здобуття освіти:</p> <p>Кількість кредитів ECTS — 4.0; лекції — 28 год.; лабораторні заняття — 14 год.; самостійна робота — 78 год.;</p>

	Заочна форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4.0; лекції — 10 год.; лабораторні заняття — 18 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: Тестування, захист звітів із лабораторних робіт Підсумковий контроль: залік
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	Електронний навчальний курс, методичні вказівки, комп'ютерний клас

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Тема 1. Функції, оператори та вирази. Арифметичні, логічні, бітові оператори, оператори присвоєння. Коментарі. Вимоги до назви змінних та функцій. Відступи та вирівнювання. Парадигма процедурного програмування. Опис та виклик функції в мові C. Заголовок та тіло функції. Прототип функції. Директива #include. Регістри спеціальних функцій. Паралельна шина даних. Процедура доступу до периферійних регістрів.	2	1
Тема 2. Змінні, константи та масиви. Базові типи даних. Специфікатори пам'яті. Опис констант. Опис масивів. Ініціалізація змінних та констант. Область видимості та час життя змінної. Локальні, глобальні та статичні змінні. Принцип роботи статичного семисегментного індикатора. Таблиця перекодування із двійкового в семисегментний код.	2	1
Тема 3. Блоки розгалуження. Блок if..else. Блок switch. Ключове слово break. Опитування дискретних кнопок, матричної клавіатури. Способи подолання брязкоту контактів. Реакція на натискування кнопки. Одиничний натиск, автоповтор. Опитування інкрементного енкодера. Принцип роботи інкрементного енкодера. Опитування енкодера.	2	1
Тема 4. Програмування повторень в мові C. Цикл while. Цикл do..while. Цикл for. Ключові слова break та continue. Динамічна індикація. Принцип динамічної індикації. Реалізація взаємодії із динамічним матричним індикатором.	2	1
Тема 5. Керування кроковим двигуном. Будова та види крокового двигуна. Уніполярні та біполярні крокові двигуни. Параметри крокового двигуна.. Алгоритми керування кроковим двигуном. Повнокроковий, півкроковий та мікрокроковий режим.	2	1
Тема 6. АЦП та ЦАП мікроконтролера ADuC841. Будова та налаштування АЦП ADuC841. Способи запуску АЦП. Будова та налаштування ЦАП ADuC841. Режими роботи.	2	1
Тема 7. Модульний підхід. Принцип модульності. с-файл та h-файл. Інтерфейс та реалізація. Директиви компілятора. Структура проекту. Послідовність збирання проекту: компіляція, компонування, генерація hex-файлу.	2	0.5
Тема 8. Робота із вказівниками та типи даних користувача. Оператори & та *. Адресна арифметика. Типи вказівників у Keil. Визначення типів даних. Структури. Переліки	2	0.5

Теми занять, короткий
зміст

Тема 9. Система переривань. Вектор переривань. Регістри дозволу переривань. Пріоритети переривань. Реалізація обробників мовою С. Ключове слово interrupt. Послідовність подій при виникненні переривання. Вимоги до обробників переривань	2	0.5
Тема 10. Модуль UART. Принцип роботи послідовного інтерфейсу. Регістри керування послідовним інтерфейсом. Програмування послідовного інтерфейсу. Буферизації вхідних та вихідних даних. Циклічні буфери. Реалізація функцій прийому та передачі даних. Інтерфейс RS485	2	0.5
Тема 11. Принцип широтно-імпульсної модуляції. Модуль ШІМ ADuC841	2	0.5
Тема 12. Програмування SPI. Принципи SPI. Програмування SPI flash-пам'яті. Принцип роботи flash-пам'яті. Інтерфейс flash-пам'яті	2	0.5
Тема 13. Програмування I2C. Принцип I2C. Програмування. Годинник реального часу.	2	0.5
	РАЗОМ:	26 10

Лабораторний практикум (теми)	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Статична індикація	2	2
Опитування клавіатури	2	2
Керування кроковим двигуном	2	2
АЦП та ЦАП ADuC841	2	
Створення модуля керування стендом	2	
Створення модуля підтримки передачі інформації UART	2	
Створення модуля підтримки SPI-флеш пам'яті	2	
	РАЗОМ:	14 6

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

Інформаційні джерела для вивчення курсу

1. Войтович І.Д., Корсунський В.М. Інтелектуальні сенсори. - К., 2007 - 514 с.
2. Kernighan B. W. The C Programming Language. Second Edition [Text] / Brian Kernighan, Dennis M. Ritchie – New Jersey: Prentice Hall, 1988. – 272 p.
3. Керниган Б. Язык С [Текст] / Керниган Б., Ричи Д. – М:Финансы и статистика, 1992;.
4. Чайковський А.В. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з курсу проектування вбудованих систем, Тернопіль:ТНТУ, 2014р., – 21с.

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			Одна третя від суми балів, набраних здобувачем впродовж семестру	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	5	Тема 8	Лабораторна робота №4	5		
Тема 2	Лабораторна робота №2	5	Тема 9	Лабораторна робота №5	5		
Тема 3	Лабораторна робота №3	5	Тема 10	Лабораторна робота №6	5		
Тема 4			Тема 11	Лабораторна робота №7	5		
Тема 5			Тема 12				
Тема 6			Тема 13				
Тема 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 д-р техн. наук, завідувач кафедри ПВ

Михайло ПАЛАМАР