

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S2-AiR-KSSiP-110
	studia niestacjonarne:	M#2-N2-AiR-KSSiP-110
Nazwa przedmiotu	Systemy mikroprocesorowe w technice pomiarowej	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Microprocessor-based measurement	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Komputerowe Systemy Sterowania i Pomiarów
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Automatyki i Robotyki
Koordinator przedmiotu	dr inż. Dawid Pietrala
Zatwierdził	dr hab. Jakub Takosoglu prof. PŚk, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr I
	studia niestacjonarne	Semestr I
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	3	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		30		
	studia niestacjonarne:	9		18		



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada szczegółową wiedzę na temat metodyki i technik programowania w kontekście systemów mikroprocesorowych wykorzystywanych w technice pomiarowej, w tym różnych architektur sprzętowych i środowisk programistycznych.	AiR2_W08
	W02	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, działania oraz programowania mikrokontrolerów i komputerów jednoukładowych, a także ich zastosowania w systemach pomiarowych, uwzględniając integrację z układami peryferyjnymi, takimi jak czujniki, moduły komunikacyjne, układy przetwarzania sygnałów i elementy wykonawcze.	AiR2_W07
Umiejętności	U01	Potrafi stosować zaawansowane środowiska programistyczne oraz symulatory do projektowania, testowania i debugowania oprogramowania dla systemów mikroprocesorowych, z uwzględnieniem specyficznych wymagań techniki pomiarowej, takich jak przetwarzanie danych z czujników i implementacja algorytmów kalibracyjnych.	AiR2_U07
	U02	Potrafi projektować i analizować systemy mikroprocesorowe wykorzystywane w technice pomiarowej, w tym układy komunikacji cyfrowej (np. UART, SPI, I2C) oraz implementację protokołów wymiany danych w systemach pomiarowych.	AiR2_U11
Kompetencje społeczne	K01	Jest świadomy potrzeby konsultacji z ekspertami oraz korzystania z literatury fachowej i dokumentacji technicznej w celu rozwiązywania problemów związanych z projektowaniem systemów mikroprocesorowych w technice pomiarowej.	AiR2_K01
	K02	Rozumie znaczenie etycznego podejścia do projektowania i wdrażania systemów mikroprocesorowych w technice pomiarowej, zwłaszcza w kontekście ich niezawodności, bezpieczeństwa oraz wpływu na dokładność i wiarygodność wyników pomiarów.	AiR2_K03



**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Analiza ogólnej struktury i architektury systemów mikroprocesorowych. Przegląd konstrukcji systemów mikroprocesorowych na przykładzie mikrokontrolerów z rodziny STM32 produkowanych przez STMicroelectronics. Szczegółowe omówienie funkcjonowania rdzenia mikrokontrolera na przykładzie architektury Cortex-M4. Zastosowania układów mikroprocesorowych w praktyce. Przegląd technik programowania mikrokontrolerów oraz dostępnych środowisk programistycznych. Dogłębne omówienie środowiska MDK-ARM (Keil uVision). Wykorzystanie pinów mikrokontrolera jako wyjść cyfrowych, m.in. do sterowania diodami LED, wyświetlaczami siedmiosegmentowymi oraz wyświetlaczami LCD. Obsługa pinów mikrokontrolera jako wejść cyfrowych, np. w celu odczytu stanu przycisków. Omówienie interfejsu komunikacyjnego UART oraz zasad działania standardów komunikacyjnych RS232, RS485 i RS422. Realizacja wysyłania i odbierania danych przez UART, w tym obsługa przerwań. Wyjaśnienie zasad działania kontrolera DMA oraz jego współpracy z UART. Realizacja komunikacji przez UART z wykorzystaniem DMA. Szczegółowe omówienie protokołu MODBUS RTU oraz jego implementacji w systemach mikroprocesorowych.
laboratorium	Konfiguracja i instalacja środowiska programistycznego Keil uVision. Tworzenie nowego projektu w IDE. Poznanie trybów pracy pinów mikrokontrolera. Ustawianie wyjść cyfrowych oraz sterowanie linijką diod LED przy użyciu tych wyjść. Obsługa i konfiguracja timera SysTick. Odmierzanie czasu z wykorzystaniem przerwań timera SysTick. Obsługa przycisków za pomocą wejść cyfrowych w trybie oczekiwania. Modularne podejście do tworzenia projektu podział kodu na moduły. Sterowanie wyświetlaczem segmentowym w trybie statycznym oraz dynamicznym z wykorzystaniem wyjść cyfrowych. Praktyczne ćwiczenia z użyciem wyświetlacza segmentowego. Sterowanie wyświetlaczem LCD za pomocą przygotowanej biblioteki i wyjść cyfrowych. Wprowadzenie do działania podstawowych interfejsów komunikacyjnych, w tym omówienie interfejsu UART. Realizacja wysyłania i odbierania danych przez UART w trybie oczekiwania. Zaawansowana obsługa interfejsu UART, obejmująca wykorzystanie przerwań do odbioru i wysyłania danych. Obsługa mechanizmów przerwań związanych z bezczynnością, przechwytywaniem znaków oraz zakończeniem transmisji. Poznanie działania kontrolera DMA i jego integracji z interfejsem UART. Wykorzystanie przerwań kontrolera DMA w praktycznych ćwiczeniach łączących jego działanie z interfejsem UART. Implementacja protokołu MODBUS RTU – część pierwsza i druga.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
U01			X			
U02			X			
K01						X
K02						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie kolokwium końcowego. Uzyskanie co najmniej 50 % punktów.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie kolokwium końcowego. Uzyskanie co najmniej 50 % punktów.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		30			9		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49					31					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2					1,2					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	26					44					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0					1,8					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2					2					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS od 25 do 30 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS





Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



LITERATURA

1. Zhu Y.: Embedded Systems with Arm Cortex-M Microcontrollers in Assembly Language and C. E-MAN PR LLC, 2015.
2. Kurczyk A.: Mikrokontrolery STM32 dla początkujących. BTC, 2017.
3. Kaufmann M.: Embedded Systems: ARM Programming and Optimization. 2015..
4. Paprocki K.: Mikrokontrolery STM32 w praktyce. BTC, 2011..
5. Szumski M.: Mikrokontrolery STM32 w systemach sterowania i regulacji. BTC,



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology

Projekt „Dostosowanie kształcenia w Politechnice
Świętokrzyskiej do potrzeb współczesnej gospodarki”
nr FERS.01.05-IP.08-0234/23



Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn