

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S1-AiR-AP-606
	studia niestacjonarne:	M#2-N1-AiR-AP-705
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane programowanie mikrokontrolerów	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Advanced Microcontrollers Programming	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	AUTOMATYKA I ROBOTYKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Automatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Automatyki i Robotyki
Koordynator 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	6
	studia niestacjonarne	7
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		Nie
Liczba punktów ECTS		5

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:			60	15	
	studia niestacjonarne:			36	9	





EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada zaawansowaną wiedzę na temat najnowszych technik programowania i optymalizacji układów automatyki, w tym systemów wbudowanych i sieci przemysłowych.	AiR1_W08
	W02	Ma szczegółową wiedzę dotyczącą projektowania i sterowania układami mikroprocesorowymi oraz ich integracji z systemami robotyki i automatyki przemysłowej.	AiR1_W12
	W03	Zna aktualne trendy technologiczne, takie jak zastosowanie sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego i IoT w robotyce i automatyce.	AiR1_W14
Umiejętności	U01	Potrafi projektować i implementować zaawansowane algorytmy sterowania, w tym algorytmy adaptacyjne i predykcyjne dla systemów robotyki przemysłowej.	AiR1_U07
	U02	Potrafi integrować zaawansowane systemy automatyki z dynamicznie zmieniającymi się środowiskami produkcyjnymi oraz wdrażać systemy diagnostyczne i predykcyjne.	AiR1_U11
	U03	Potrafi opracowywać kompleksowe projekty badawczo-rozwojowe związane z zaawansowanymi systemami sterowania i robotyki.	AiR1_U15
Kompetencje społeczne	K01	Jest przygotowany do pełnienia roli lidera w zespołach projektowych oraz do podejmowania decyzji strategicznych w obszarze automatyki i robotyki.	AiR1_K01
	K02	Rozumie konieczność ciągłego rozwoju zawodowego poprzez uczestnictwo w konferencjach, szkoleniach i programach badawczych, aby być na bieżąco z najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie robotyki.	AiR1_K03

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
laboratorium	Przypomnienie zagadnień poznanych w ramach przedmiotu Podstawy programowania mikrokontrolerów i Programowanie mikrokontrolerów. Zapoznanie się z mechanizmem przerwań zewnętrznych. Zapoznanie się z zasadą działania ultradźwiękowych czujników odległości. Zapoznanie się z działaniem układów licznikowych wbudowanych w mikrokontroler. Zapoznanie się z zaawansowanymi możliwościami układów licznikowych. Budowa i zasada działania wyjść Output compare i wejść Input capture. Zasada działania sygnału PWM. Konfiguracja układu licznikowego do generowania sygnału PWM. Sterowanie barwą i jasnością diody RGB. Wykorzystanie układów licznikowych i sygnału PWM do sterowania prędkością silnika DC. Zapoznanie się z zasadą działania i budową enkoderów inkrementalnych. Konfiguracja układu licznikowego do obsługi enkodera inkrementalnego. Implementacja algorytmu regulacji pozycji kątowej i prędkości kątowej silnika DC. Zapoznanie się z zasadą działania kontrolera DMA w zastosowaniu do układów licznikowych. Konfiguracja kontrolera DMA i układu licznikowego do generowania sygnału o zmiennej częstotliwości. Wykorzystanie powyższych układów do sterowania linijką diod programowalnych lub silnikiem krokowym.
projekt	Wykorzystanie przerwań zewnętrznych do obsługi wejść cyfrowych i przycisków. Obsługa czujnika odległości z wykorzystaniem przerwań zewnętrznych. Konfiguracja i uruchomienie timerów z grupy Basic w celu odmierzania czasu. Wykorzystanie układów licznikowych i przerwań zewnętrznych do obsługi czujników ultradźwiękowych. Wykorzystanie układów licznikowych i sygnału PWM do sterowania serwonapędem modelarskim. Odczyt pozycji i prędkości z enkodera inkrementalnego. Ćwiczenia z wykorzystaniem układów licznikowych do budowy serwonapędów DC.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01						X
K02						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
laboratorium	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie kolokwium końcowego. Uzyskanie co najmniej 50 % punktów.
projekt	zaliczenie z oceną	Realizacja i pozytywna obrona pracy projektowej.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
				60	15				36	9		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)			2	2				2	2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	79					49					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	3,16					1,96					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	46					76					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,84					3,04					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	125					125					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	5					5					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125					125					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										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, 2017



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