

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S1-AiR-403
	studia niestacjonarne:	M#2-N1-AiR-503
Nazwa przedmiotu	Podstawy programowania mikrokontrolerów	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Basics of 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	Wszystkie
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 kierunkowy
Status przedmiotu		Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		Polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	4
	studia niestacjonarne	5
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		Tak
Liczba punktów ECTS		4

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	Ma wiedzę w zakresie podstaw metodyki i technik programowania, w tym podstawowych języków programowania stosowanych w automatyce i robotyce.	AiR1_W08
	W02	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, programowania i podstawowych zastosowań sterowników programowalnych w prostych układach automatyki.	AiR1_W12
	W03	Zna zasady działania układów cyfrowych i mikroprocesorowych, w tym ich zastosowania w prostych systemach automatyki.	AiR1_W14
Umiejętności	U01	Potrafi korzystać z podstawowych środowisk programistycznych oraz symulatorów do tworzenia prostych programów dla sterowników PLC i mikrokontrolerów.	AiR1_U07
	U02	Potrafi analizować i projektować proste układy automatyki, takie jak układy sterowania opartymi na stycznikach i prostych przekazywach.	AiR1_U11
	U03	Potrafi napisać i przetestować prosty program w języku wysokiego poziomu oraz zastosować go w podstawowych aplikacjach automatyki.	AiR1_U15
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i umiejętności, a także do korzystania z dostępnych źródeł informacji technicznej.	AiR1_K01
	K02	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się oraz współpracy z zespołem w celu realizacji zadań inżynierskich w prostych projektach automatyki.	AiR1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Omówienie ogólnej budowy i architektury układów mikroprocesorowych. Omówienie budowy układów mikroprocesorowych na przykładzie mikrokontrolerów STM32 firmy STMicroelectronics. Omówienie budowy i działania rdzenia mikrokontrolera na przykładzie rdzenia Cortex-M4. Zastosowanie układów mikroprocesorowych. Przedstawienie metod programowania mikrokontrolerów. Przegląd środowisk programistycznych. Szczegółowe omówienie środowiska MDK-ARM (Keil uVision). Wykorzystanie wyprowadzeń mikrokontrolera jako wyjść cyfrowych: sterowanie diodami LED, sterowanie wyświetlaczem segmentowym, sterowanie wyświetlaczem LCD. Wykorzystanie wyprowadzeń mikrokontrolera jako wejść cyfrowych: obsługa przycisków. Interfejs komunikacyjny UART. Zasada działania interfejsów RS232, RS485 i RS422. Wysyłanie i odbiór danych poprzez UART. Obsługa UART z wykorzystaniem przerwań. Zasada działania kontrolera DMA. Współpraca DMA z UART. Komunikacja poprzez UART z wykorzystaniem DMA. Zasada działania protokołu MODBUS RTU. Implementacja protokołu MODBUS RTU.





laboratorium	Instalacja i konfiguracja środowiska programistycznego Keil uVision. Tworzenie projektu w IDE. Zapoznanie się z trybami pracy wyprowadzeń mikrokontrolera. Konfiguracja wyjść cyfrowych. Sterowanie linijką diod LED za pomocą wyjść cyfrowych. Obsługa timera SysTick. Odmierzanie czasu z wykorzystaniem przerwań timera SysTick. Obsługa przycisków za pomocą wejść cyfrowych w trybie oczekiwania. Podział projektu na moduły. Sterowanie wyświetlaczem segmentowym w trybie statycznym za pomocą wyjść cyfrowych. Sterowanie wyświetlaczem segmentowym w trybie dynamicznym za pomocą wyjść cyfrowych. Ćwiczenia z wykorzystaniem przygotowanej biblioteki za pomocą wyjść cyfrowych. Zapoznanie się z podstawami działania interfejsów komunikacyjnych. Podstawy działania interfejsu UART. Obsługa wysyłania i odbierania danych poprzez UART w trybie oczekiwania. Zaawansowana obsługa interfejsu UART - wykorzystanie mechanizmu przerwań odbioru i wysyłania danych. Zaawansowana obsługa interfejsu UART - wykorzystanie mechanizmu przerwań bezczynności, przechwycenia znaku i końca transmisji. Zapoznanie się z kontrolerem DMA. Współpraca interfejsu UART z DMA. Mechanizm przerwań kontrolera DMA. Ćwiczenia w wykorzystaniu DMA i UART. Implementacja protokołu MODBUS RTU – część 1. Implementacja protokołu MODBUS RTU – część 2.
--------------	---

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
wykład	egzamin	Pozytywne zaliczenie końcowego egzaminu. 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										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
		15		30			9		18			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					33					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,04					1,32					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	49					67					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,96					2,68					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	66,67					66,67					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,67					2,67					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

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.

