

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>M#2-S2-AiR-AP-108</b>
	studia niestacjonarne:	<b>M#2-S2-AiR-AP-108</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Mikrokontrolery i komputery jednokładowe</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Microcontrollers and single-board computers</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2024/2025</b>	

**USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

Kierunek studiów	<b>Automatyka i Robotyka</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	<b>Automatyka Przemysłowa</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Automatyki i Robotyki</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr inż. Dawid Pietrala</b>
Zatwierdził	<b>dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn</b>

**OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

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

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





## 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 opartych na mikrokontrolerach i komputerach jednokładowych, w tym różnych architektur sprzętowych i środowisk programistycznych.	AiR2_W08
	W02	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, działania oraz programowania mikrokontrolerów i komputerów jednokładowych, a także ich integracji z układami peryferyjnymi, takimi jak czujniki, moduły komunikacyjne i elementy wykonawcze.	AiR2_W12
Umiejętności	U01	Potrafi stosować zaawansowane środowiska programistyczne i symulatory do projektowania, testowania oraz debugowania oprogramowania dla mikrokontrolerów i komputerów jednokładowych, uwzględniając wykorzystanie bibliotek i narzędzi do symulacji sprzętu.	AiR2_U07
	U02	Potrafi projektować i analizować systemy oparte na mikrokontrolerach, w tym układy komunikacji cyfrowej (np. UART, SPI, I2C) oraz implementację protokołów sieciowych w systemach wbudowanych.	AiR2_U11
	U03	Potrafi tworzyć, wdrażać i testować programy dla systemów mikroprocesorowych, w tym obsługę przerwań, zarządzanie pamięcią oraz optymalizację kodu dla aplikacji czasu rzeczywistego.	AiR2_U15
Kompetencje społeczne	K01	Jest świadomy potrzeby konsultacji z ekspertami i korzystania z literatury fachowej w celu skutecznego rozwiązywania problemów związanych z projektowaniem systemów wbudowanych i mikrokontrolerowych.	AiR2_K01
	K02	Rozumie znaczenie etycznego podejścia do projektowania i wdrażania rozwiązań technicznych w systemach mikroprocesorowych, zwłaszcza w kontekście ich niezawodności i bezpieczeństwa.	AiR2_K04



**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Działanie interfejsu I2C w trybie oczekiwania i z wykorzystaniem przerw. Wykorzystanie DMA do przesyłania dużych ilości danych poprzez interfejs I2C. Działanie interfejsu komunikacyjnego 1-wire i jego zastosowanie. Wykorzystanie interfejsu 1-wire do komunikacji wieloukładowej – obsługa adresowania urządzeń. Budowa i zasada działania przetwornika analogowo – cyfrowego. Tryby pracy przetwornika AC. Pomiar pojedynczego sygnału analogowego. Multipleksowany pomiar wielu sygnałów analogowych. Wykorzystanie DMA do pomiaru wielu sygnałów analogowych. Znaczenie grup regularnych i wstrzykiwanych w przetworniku AC mikrokontrolera STM32. Działanie zegara czasu rzeczywistego RTC w mikrokontrolerach STM32. Przechowywanie danych nieulotnych w pamięci RAM. Budowa i działanie układów licznikowych. Rodzaje źródeł sygnałów taktujących. Tryby pracy układu licznikowego: generowanie sygnału PWM, tryb input capture, tryb PWM input, tryb one pulse, tryb encoder mode. Wykorzystanie mikrokontrolera do sterowania silnikiem DC. Implementacja algorytmu regulacji pozycji kątowej silnika prądu DC z wykorzystaniem różnych typów regulatorów.
laboratorium	Obsługa interfejsu komunikacyjnego I2C w trybie oczekiwania. Komunikacja z czujnikiem temperatury. Obsługa interfejsu komunikacyjnego I2C z wykorzystaniem przerw. Komunikacja z układem akcelerometru. Wykorzystanie kontrolera DMA do zaawansowanej obsługi komunikacji poprzez interfejs I2C. Komunikacja z wieloma czujnikami temperatury DS18B20. Obsługa przetwornika analogowo – cyfrowego. Pomiar jednego sygnału analogowego w trybie oczekiwania. Obsługa przetwornika analogowo – cyfrowego. Pomiar jednego sygnału analogowego z wykorzystaniem przerw. Multipleksowany pomiar wielu sygnałów analogowych z wykorzystaniem DMA. Obsługa zegara czasu rzeczywistego. Obsługa podtrzymywanych baterijnie fragmentów pamięci RAM mikrokontrolera. Układy licznikowe ogólnego zastosowania. Generowanie sygnału PWM. Sterowanie diodą RGB i serwonapędem modelarskim. Pomiar czasu trwania sygnału zwrotnego z ultradźwiękowego czujnika odległości HC-SR04. Pomiar parametrów wejściowego sygnału PWM (tryb PWM input). Sprzętowa obsługa enkodera inkrementalnego. Sterowanie silnikiem prądu stałego. Synteza układu regulacji dla serwonapędu zbudowanego z silnika prądu stałego i enkodera inkrementalnego – regulator trójstanowy i regulator typu P. Układy licznikowe ogólnego zastosowania. Synteza układu regulacji dla serwonapędu zbudowanego z silnika prądu stałego i enkodera inkrementalnego – regulator typu PID.

**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			





U03			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.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>49,0</b>					<b>31,0</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>2,0</b>					<b>1,2</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>26,0</b>					<b>44,0</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,0</b>					<b>1,8</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>50,0</b>					<b>50,0</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>2,0</b>					<b>2,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>					<b>75</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS od 25 do 30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>										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