



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-N2-AiR-KSSiP-110
Nazwa przedmiotu	Systemy mikroprocesorowe w technice pomiarowej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Microprocessor systems in measuring technology
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	AUTOMATYKA I ROBOTYKA
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia niestacjonarne
Zakres	komputerowe systemy sterowania i pomiarów
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Automatyki i Robotyki
Koordynator przedmiotu	mgr inż. Dawid Pietrala
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 1
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu budowy układów mikroprocesorowych, znajomość podstaw języka C
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	18		18		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę dotyczącą tworzenia projektów programistycznych z podziałem na moduły. Ma wiedzę na temat działania wyświetlaczy alfanumerycznych. Zna podstawowe zagadnienia dotyczące komunikacji pomiędzy układami elektronicznymi z wykorzystaniem interfejsów komunikacyjnych UART (Universal asynchronous receiver-transmitter) i SPI (Serial Peripheral Interface). Ma wiedzę dotyczącą działania mechanizmu przerwań w mikrokontrolerze STM32. Zna zasadę działania kontrolera DMA (Direct Memory Access). Zna możliwości wykorzystania kontrolera DMA do zaawansowanej obsługi interfejsów komunikacyjnych w układach mikroprocesorowych.	AiR2_W02
	W02	Ma wiedzę dotyczącą działania interfejsu komunikacyjnego I2C. Zna działanie interfejsu komunikacyjnego 1-wire oraz sposób komunikacji z czujnikiem temperatury DS18B20. Zna budowę i zasadę działania przetwornika analogowo – cyfrowego wbudowanego w mikrokontroler STM32. Zna metody pomiaru wielu sygnałów analogowych za pomocą pojedynczego przetwornika AC.	AiR2_W05
Umiejętności	U01	Potrafi wykorzystać wyjścia i wyjścia cyfrowe mikrokontrolera do sterowania i komunikacji z wyświetlaczem alfanumerycznym ze sterownikiem HD44780. Potrafi wykorzystać poznaną wiedzę do pisania programów konfigurujących interfejsy komunikacyjne UART i SPI wbudowane w mikrokontroler STM32. Potrafi wykorzystywać przerwania generowane przez układy peryferyjne mikrokontrolera do obsługi interfejsów komunikacyjnych UART i SPI. Potrafi wykorzystać interfejs UART do nawiązania komunikacji z komputerem i do przesyłu informacji w obydwu kierunkach. Potrafi wykorzystać interfejs komunikacyjny SPI do komunikacji pomiędzy mikrokontrolerem a innymi układami elektronicznymi takim jak czujniki lub ekspandery portów.	AiR2_U08
	U02	Potrafi wykorzystać interfejs komunikacyjny I2C do odczytu danych z układu nawigacji inercyjnej. Potrafi wykorzystać interfejs komunikacyjny 1-wire do odczytu danych ze scalonego czujnika temperatury. Potrafi dokonać pomiaru jednego i wielu sygnałów analogowych za pomocą przetwornika analogowo-cyfrowego.	AiR2_U10
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi samodzielnie podnosić swoje kompetencje zawodowe.	AiR2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
--------------	-------------------

Wykład	Komunikacja ze sterownikiem HD44780 wyświetlacza alfanumerycznego. Podstawowe informacje na temat komunikacji pomiędzy układami mikroprocesorowymi. Działanie interfejsu komunikacyjnego UART i jego kompatybilność z interfejsami RS232, RS422 i RS485. Obsługa interfejsu UART z wykorzystaniem przerwań. Budowa i działanie kontrolera DMA (Direct Memory Access). Wykorzystanie DMA do przesyłania dużych ilości danych poprzez UART. Działanie interfejsu komunikacyjnego SPI i jego zastosowanie. Obsługa interfejsu komunikacyjnego SPI z wykorzystaniem przerwań i DMA. Działanie interfejsu I2C w trybie oczekiwania i z wykorzystaniem przerwań. 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.
Laboratorium	Wykonanie 9 ćwiczeń laboratoryjnych: • obsługa wyświetlacza alfanumerycznego ze sterownikiem HD44780. Pisanie własnego modułu bibliotecznego, • obsługa interfejsu komunikacyjnego UART w trybie oczekiwania. Komunikacja z komputerem, obsługa interfejsu komunikacyjnego UART z wykorzystaniem przerwań, • wykorzystanie kontrolera DMA do zaawansowanej obsługi komunikacji poprzez interfejs UART, • wykorzystanie interfejsu komunikacyjnego SPI do obsługi ekspandera portów MCP23S08 w trybie oczekiwania, obsługa interfejsu komunikacyjnego SPI z wykorzystaniem przerwań, wykorzystanie kontrolera DMA do zaawansowanej komunikacji poprzez interfejs SPI. • obsługa interfejsu komunikacyjnego I2C w trybie oczekiwania. Komunikacja z czujnikiem temperatury, obsługa interfejsu komunikacyjnego I2C z wykorzystaniem przerwań. Komunikacja z układem akcelerometru, wykorzystanie kontrolera DMA do zaawansowanej obsługi komunikacji poprzez interfejs I2C, • programowa implementacja interfejsu 1-wire. 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 przerwań, • zaawansowana obsługa przetwornika AC. Multipleksowany pomiar wielu sygnałów analogowych z wykorzystaniem DMA. Filtracja otrzymanych wyników,

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

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

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
--------------	------------------	--------------------

Wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie 50 % punktów z kolokwium zaliczeniowego.
Laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie 50 % punktów z kolokwium zaliczeniowego.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		18		18			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	40					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,6					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	35					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,4					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	38					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,5					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					ECTS

LITERATURA

1. Szumski M.: Mikrokontrolery STM32 w systemach sterowania i regulacji. BTC 2017.
2. Kurczyk A.: Mikrokontrolery STM32 dla początkujących. BTC 2019.
3. Paprocki K.: Mikrokontrolery STM32 w praktyce. BTC 2009.
4. Galewski M.: STM32. Aplikacje i ćwiczenia w języku C. BTC 2011.
5. Brown G.: Discovering the STM32 Microcontroller. 2016.