



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Telekomunikacji,
Informatyki i Elektrotechniki

Karta przedmiotu Systemy mikroprocesorowe

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i elektronika Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki Poziom studiów pierwszego stopnia (inż.) Profil studiów Profil praktyczny Forma studiów studia stacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2024/25 Kod przedmiotu 05AIE-PS.PI1CC.1350.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Wymagania wstępne	brak wymagań		
Przedmioty wprowadzające	Programowanie I, Technika cyfrowa (wykład)		
Koordinator	Grzegorz Meckien		

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30	Liczba punktów ECTS 2.0
Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma prowadzenia i godziny zajęć Ćwiczenia laboratoryjne: 30	Liczba punktów ECTS 3.0

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma prowadzenia i godziny zajęć Ćwiczenia projektowe: 15	Liczba punktów ECTS 2.0
---------------------------	--	-----------------------------------

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą budowy i działania mikrosterowników oraz prostych systemów mikroprocesorowych.	AIE_P1_K_W04	P6S_WG P6S_WG_inż
W2	Ma uporządkowaną, podstawową wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania układów peryferyjnych mikroprocesorów, zna i rozumie wybrane konstrukcje i odwołania do sprzętu w językach wysokiego i niskiego poziomu.	AIE_P1_K_W05	P6S_WG
W3	Ma podstawową wiedzę niezbędną do projektowania układów sterowania i regulacji z wykorzystaniem mikrosterowników.	AIE_P1_K_W12	P6S_WG P6S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i not katalogowych, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	AIE_P1_K_U01, AIE_P1_K_U15	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UW_inż, P6S_UW P6S_UW_inż
U2	Potrafi sporządzić dokumentację projektową układu mikroprocesorowego oraz opracować tekst w języku polskim zawierający opis zrealizowanego projektu.	AIE_P1_K_U03	P6S_UW P6S_UK
U3	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim ustną prezentację realizowanego zadania projektowego.	AIE_P1_K_U04	P6S_UW P6S_UK P6S_UW_inż
U4	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowymi wspomagającymi projektowanie i weryfikację działania układów mikroprocesorowych.	AIE_P1_K_U09	P6S_UW P6S_UW_inż
Kompetencje społeczne:			
K1	Ma świadomość zachowania standardów opisu, przestrzegania poprawności językowej i terminowego oddania kolejnych etapów prac.	AIE_P1_K_K04	P6S_KK P6S_KR

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy działania systemów mikroprocesorowych, podstawowe architektury. Sprzężenie mikroprocesora z układami wejścia-wyjścia, protokoły transmisji asynchronicznej i synchronicznej. Interfejsy RS232, 422, 485, HDLC. Procesory jednoukładowe. Funkcjonowanie mikroprocesora na przykładzie systemów uruchomieniowych opartych na mikrokontrolerach rodziny ARM (STM32). Interfejsy wejścia - wyjścia (GPIO, USART, CAN, I2C, SPI, TIMERY(PWM, wejście kwadraturowe), ADC, DAC, IRDA). Przerwania, kanały DMA. Przykłady programowania wybranych układów peryferyjnych. Ewolucja mikroprocesorów, systemy operacyjne dedykowane procesorom ARM.	Wykład	W1, W2, W3, U1, U3
2.	W ramach ćwiczeń laboratoryjnych realizowane są następujące zagadnienia: 1. Środowisko, kompilator, debugger, pierwszy projekt z użyciem mikroprocesora STM32. Student zapoznaje się z środowiskiem IDE, potrafi stworzyć nowy projekt przy wykorzystaniu środowiska graficznego. Potrafi przekompilować program, zaprogramować mikroprocesor oraz debugować program. Potrafi używać portów GPIO w mikrokontrolerze, rozumie ich budowę i wie jak je programować. 2. Komunikacja USART pomiędzy mikrokontrolerem a PC, Systick. Student potrafi napisać program umożliwiający wysyłanie i odbieranie danych z wykorzystaniem interfejsu USART, wykorzystuje bufory kołowe i przerwania. Potrafi analizować i przetwarzać odebrane dane. Potrafi wykorzystać Systick w celu odczytania czasu, oraz potrafi tworzyć funkcje nie blokujące. 3. PWM - Student potrafi napisać program wykorzystujący timer pracujący w trybie PWM. Potrafi obliczyć parametry, tak aby otrzymać przebieg o zadanej częstotliwości oraz odpowiednim wypełnieniu. Potrafi odczytać parametry sygnału PWM na porcie wejściowym, czyli wyznaczyć jego częstotliwość oraz wypełnienie. 4. Watchdog - Student potrafi napisać program zawierający obsługę Watchdoga. Rozróżnia różnicę między watchdog'iem niezależnym i okienkowym. 5. Dioda WS2812B - Student potrafi wykorzystać zdobyte doświadczenie nabyte podczas programowania timera w trybie PWM i zapoznając się z danymi katalogowymi diody RGB WS2812B, potrafi napisać program do jej obsługi, programując w tym celu timer, obsługiwany przy pomocy DMA. 6. Wyświetlacz alfanumeryczny - Student potrafi napisać program do obsługi wyświetlacza alfanumerycznego z wykorzystaniem sterownika HD44780U. Potrafi wyświetlać napisy, oraz definiowane przez siebie znaki. 7. Obsługa interfejsów szeregowych do komunikacji z różnego rodzaju czujnikami (I2C, SPI).	Ćwiczenia laboratoryjne	U1, U2, U3, U4, K1
3.	Projekt realizowany z wykorzystaniem procesorów STM32. Obejmuje obsługę transmisji szeregową z wykorzystaniem interfejsu USART obsługiwanego z użyciem przerwań i buforów kołowych, projekt i implementację własnego protokołu komunikacyjnego pozwalającego na wymianę dowolnych danych, oraz obsługę jednego z interfejsów dostępnego w procesorze STM32.	Ćwiczenia projektowe	U1, U2, U3, U4, K1

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Semestr 3

Forma zajęć		
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Egzamin pisemny	50%
	Egzamin ustny	50%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z egzaminu jest osiągnięcie wyniku weryfikacji pracy pisemnej ponad 50%. W części ustnej student losuje 3 pytania uzupełniające z zakresu wykładu. Istotne jest osiągnięcie wyniku ponad 50% dla grup pytań odnoszących się do poszczególnych efektów przedmiotowych (W1, W2, W3 i W4). W przypadku realizacji przedmiotu przez dwie osoby egzamin zostaje podzielony na części obejmujące tematyki omawiane przez poszczególnych wykładowców.	

Semestr 4

Forma zajęć		
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Sprawozdanie	80%
	Zaliczenie ustne	20%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Warunkiem zaliczenia laboratorium jest wykonanie wszystkich ćwiczeń i pozytywne oceny z oddanych sprawozdań oraz ich ustnej obrony. Poszczególne oceny częściowe oraz ocena końcowa są wystawiane zgodnie z opisem zawartym w regulaminie studiów.	

Semestr 5

Forma zajęć	
-------------	--

Ćwiczenia projektowe	Metody prowadzenia zajęć:	
	Projekt	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Projekt	40%
	Raport	40%
	Zaliczenie ustne	20%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Ocena końcowa jest uzależniona od ocen częściowych uzyskanych z: raportów z poszczególnych etapów projektu, treści merytorycznej projektu z uwzględnieniem stopnia złożoności zaprojektowanego i zbudowanego układu oraz obrony projektu. Poszczególne oceny częściowe oraz ocena końcowa są wystawiane zgodnie z opisem zawartym w regulaminie studiów.	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji					
	Egzamin pisemny	Egzamin ustny	Zaliczenie ustne	Sprawozdanie	Projekt	Raport
W1	x	x				
W2	x	x				
W3	x	x				
U1		x		x	x	x
U2				x	x	x
U3		x	x			
U4				x	x	
K1			x	x	x	x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. STM32. Aplikacje i ćwiczenia w języku C, Marek Galewski, BTC.
2. Mikrokontrolery STM32 w praktyce , Krzysztof Paprocki, BTC.
3. Kwiecień R., Mikrokontrolery ST7LITE w przykładach, BTC.
4. Smith S.W., The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, California Technical Publishing.
5. Stallings W., 2000, Organizacja i Architektura Systemu Komputerowego, WNT, Warszawa.
6. Dane katalogowe procesorów rodziny STM32 - strona producenta (datasheet).
7. Noty aplikacyjne procesorów rodziny STM32 – strona producenta.
8. Podręczniki programowania procesorów rodziny STM32 – strona producenta (manual).
9. Podręczniki opisu bibliotek CUBEmx dla procesorów rodziny STM32 – strona producenta.

Literatura uzupełniająca

1. Mano M., Architektura Komputerów, WNT.
2. Gorsline G.W., Mikrokomputery – Rodzina Intel I8086.
3. Gryś S., 2013. Arytmetyka komputerów w praktyce. PWN, Warszawa

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	30
	Ćwiczenia laboratoryjne	30
	Ćwiczenia projektowe	15
Praca własna studenta	Konsultacje	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu)	23
	Przygotowanie do zajęć	15
	Przygotowanie sprawozdania	30
	Przygotowanie do zaliczenia	8
	Przygotowanie projektu	35
	Przygotowanie raportu	2
Łączny nakład pracy studenta		208
Liczba punktów ECTS		7

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut