



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Telekomunikacji,
Informatyki i Elektrotechniki

Karta przedmiotu Systemy wbudowane

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Specjalność: automatyka przemysłowa Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki Poziom studiów drugiego stopnia (mgr inż.) Profil studiów Profil praktyczny Forma studiów studia stacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2025/26 Kod przedmiotu 05EL-PAPS.DI6D.0382.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obligatoryjny specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe	
Wymagania wstępne		Znajomość podstawowych zagadnień związanych z techniką mikroprocesorową na poziomie studiów inżynierskich.	
Przedmioty wprowadzające		Brak przedmiotów wprowadzających.	
Koordinator		Maciej Fajfer	
Okres Semestr 2		Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 25	Liczba punktów ECTS 1.0
Okres Semestr 3		Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma prowadzenia i godziny zajęć Ćwiczenia projektowe: 25	Liczba punktów ECTS 1.0

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 w zakresie mikrokontrolerów i ich zastosowania w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.	EL_P2_K_W04	P7S_WG
W2	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia systemów wbudowanych w tym: projektowanie i eksploatację.	EL_P2_K_W06	P7S_WG P7S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w zakresie mikrokontrolerów i systemów wbudowanych.	EL_P2_K_U01	P7S_UW
U2	Potrafi zaprojektować i zbudować prosty system wbudowany, używając przy tym właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów.	EL_P2_K_U15	P7S_UW P7S_UW_inż
Kompetencje społeczne:			
K1	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny w celu rozwiązywania problemów związanych z projektowaniem, konstrukcją i eksploatacją systemów wbudowanych.	EL_P2_K_K02	P7S_KO

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do systemów wbudowanych - definicja, podstawowe pojęcia i zastosowania. Przegląd architektury mikrokontrolerów ARM STM32 (budowa, wybrane układy peryferyjne tj. układy czasowo licznikowe, bezpośredni dostęp do pamięci DMA, interfejsy, przetwornik A/C i C/A). Przegląd wybranych interfejsów (UART, I2C, SPI). Przegląd wybranych języków programowania stosowanych w systemach wbudowanych (język C i C++). Wybrany system operacyjny czasu rzeczywistego RTOS. Linux w systemach wbudowanych (wprowadzenie). Bootloader - definicja, zasada działania, zastosowanie i przykładowe rozwiązanie (U-Boot), konsola UART systemu. Przykłady zintegrowanych środowisk programistycznych IDE, narzędzia sprzętowe do programowania pamięci mikrokontrolera lub procesora w systemie wbudowanym, debugowanie. Omówienie wybranej platformy rozwojowej dla mikrokontrolera STM32. Wprowadzenie do projektowania, eksploatacji i bezpieczeństwa systemów wbudowanych.	Wykład	W1, W2

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
2.	Ćwiczenia projektowe związane są z realizacją przez poszczególne podgrupy studentów indywidualnie przydzielonych zadań projektowych. Zadania te związane są z zaprojektowaniem, konstrukcją, napisaniem oprogramowania i uruchomieniem systemu wbudowanego oraz przeprowadzeniem jego testów. Wykorzystywana jest tu wybrana platforma rozwojowa dla mikrokontrolera STM32, uzupełniona o bloki sprzętowe potrzebne do rozwiązania danego zadania projektowego.	Ćwiczenia projektowe	U1, U2, K1

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

Semestr 2

Forma zajęć			
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:		
	Wykład		
	Metody (sposoby) weryfikacji:		Udział:
	Zaliczenie pisemne		100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:		
	Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie co najmniej 51% punktów w trakcie zaliczenia pisemnego.		

Semestr 3

Forma zajęć			
Ćwiczenia projektowe	Metody prowadzenia zajęć:		
	Projekt		
	Metody (sposoby) weryfikacji:		Udział:
	Sprawozdanie		100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:		
	Warunkiem zaliczenia projektu jest realizacja przydzielonego zadania projektowego i oddanie sprawozdania z toku przeprowadzonych prac.		

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji	
	Zaliczenie pisemne	Sprawozdanie
W1	x	
W2	x	
U1		x

U2		x
K1		x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Tanenbaum A. S., Bos H.: Systemy operacyjne, Wydawnictwo Helion, wyd. V, Gliwice 2024
2. Paprocki K.: Mikrokontrolery STM32 w praktyce, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2011 wyd. I poprawione
3. Bis M.: Linux w systemach embedded, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2011.

Literatura uzupełniająca

1. Hadam P.: Projektowanie systemów mikroprocesorowych, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2005
2. Twomey J.: Applied Embedded Electronics: Design Essentials for Robust Systems, Wydawnictwo O'REILLY, 2023

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	25
	Ćwiczenia projektowe	25
Praca własna studenta	Przygotowanie do zaliczenia	5
	Przygotowanie projektu	5
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut