



**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 niestacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2025/26 Kod przedmiotu 05EL-PAPN.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: 15	Liczba punktów ECTS 1.0
Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma prowadzenia i godziny zajęć Ćwiczenia projektowe: 15, w tym zajęcia zdalne: • Ćwiczenia projektowe (synchroniczne): 10	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
3.	Ćwiczenia projektowe w formie zdalnej (synchronicznej) stanowią uzupełnienie ćwiczeń projektowych realizowanych w formie stacjonarnej. Studenci prezentują zatem postępy prac i uzyskują uwagi otrzymane od prowadzącego zajęcia odnośnie realizowanych zadań projektowych.	Ćwiczenia projektowe (synchroniczne)	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	15
	Ćwiczenia projektowe	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zaliczenia	15
	Przygotowanie projektu	15
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut