

AKADEMIA TECHNICZNO-INFORMATYCZNA W NAUKACH STOSOWANYCH

KARTA OPISU PRZEDMIOTU

Wydział	Automatyki i Robotyki		
Kierunek	Automatyka i Robotyka		
Specjalność	Przemysłowy internet rzeczy		
Semestr	IV	Rok akademicki	2026/2027
Stopień studiów	II		

Nazwa przedmiotu	Programowanie urządzeń mobilnych			
Kod przedmiotu	PUM			
Łączna liczba godzin	18 + 18	Tryb	stacjonarny	niestacjonarny
Profil kształcenia	Ogólnoakademicki (A)		Praktyczny (P)	
Forma zajęć	wykład, laboratorium			
Język przedmiotu	polski			
Liczba punktów ECTS	3 + 2			

Prowadzący zajęcia	
Forma prowadzonych zajęć	Wykład
Wymiar zajęć	18
Stopień naukowy, imię, nazwisko	

Prowadzący zajęcia	
Forma prowadzonych zajęć	Laboratorium
Wymiar zajęć	18
Stopień naukowy, imię, nazwisko	

Wymagania wstępne	Znajomość programowania w języku C (struktury, dynamiczna alokacja pamięci).
Założenia i cele przedmiotu	Kurs ma na celu zapoznanie studentów z metodyką tworzenia oprogramowania dla urządzeń mobilnych, która obejmuje etapy projektowania, implementacji, kompilacji oraz testowania oprogramowania przy zachowaniu najwyższego stopnia energooszczędności urządzenia.
Metody dydaktyczne	Forma wykładu w postaci prezentacji multimedialnych. Zajęcia laboratoryjne realizowane w kilkusobowych grupach z wykorzystaniem narzędzi komputerowych oraz swobodnie programowalnych modułów mikroprocesorowych.

Efekty uczenia się (odniesienie do charakterystyk poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji)		Odniesienie do efektów dla kierunku	Odniesienie do efektów uczenia się wg Polskiej Ramy Kwalifikacji
WIEDZA – absolwent zna i rozumie:	W01. Metody bezprzewodowego przesyłania danych W02. Standard BLE oraz typy ramek danych w nim obowiązujące W03. Sposoby odbierania danych przesyłanych za pomocą BLE	K_W02_PIR K_W03_PIR	P7S_WG

AKADEMIA TECHNICZNO-INFORMATYCZNA W NAUKACH STOSOWANYCH

	W04. Wpływ mocy sygnału na jego zasięg W05. Metody określania położenia modułu z BLE W06. Wpływ oprogramowania na energooszczędność urządzenia W07. Metody projektowania, implementacji oraz testowania urządzenia energooszczędnego W08. Wpływ źródła zasilania oraz dobór komponentów na czas życia urządzenia		
UMIEJĘTNOŚCI – absolwent potrafi:	U01. Zaprogramować moduł z BLE testowym oprogramowaniem U02. Zaprojektować, zaimplementować, uruchomić oraz przetestować własne oprogramowanie, a także ocenić stopień energooszczędności urządzenia mobilnego z tym oprogramowaniem U03. Zaimplementować różnego typu ramki danych przesyłanych po BLE U04. Odczytać dane z sensorów, ocenić ich słuszność, zakodować oraz przesłać wykorzystując BLE U05. Pracować z debuggerem	K_U02_PIR K_U03_PIR K_U04_PIR	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – absolwent jest gotów do	K01. Ponoszenia odpowiedzialności za powierzone mu zadania K02. Ciągłego dokształcania się na skutek zmian na rynku i pojawiania się nowej oferty produktów K03. Krytycznego oceniania dostępnych rozwiązań i wyboru najlepszych dla określonego zastosowania K04. Tworzenia oprogramowania urządzeń mobilnych przy zachowaniu maksymalnej energooszczędności urządzenia	K_K02 K_K04 K_K06	P7S_KK P7S_KO P7S_KR

Treści programowe		
Lp.	Tematyka zajęć	Liczba godzin
Forma zajęć - wykład		
1	Historia urządzeń mobilnych	1
2	Bezprzewodowe przesyłanie danych	1
3	Bluetooth Low Energy (BLE)	2
4	Standardy ramek dla BLE	1
5	Odbieranie danych przesyłanych przez BLE	1
6	Moc sygnału. Zasięg.	1
7	Określanie położenia modułu BLE	2
8	Interfejsy komunikacyjne	1
9	Wpływ oprogramowania na energooszczędność urządzenia	2
10	Metody projektowania architektury oprogramowania	1
11	Metody implementacji oprogramowania	1

AKADEMIA TECHNICZNO-INFORMATYCZNA W NAUKACH STOSOWANYCH

Treści programowe		
12	Metody testowania oprogramowania	1
13	Dobór komponentów oraz źródła zasilania	1
14	Czas życia urządzenia mobilnego	1
15	Repetitorium	1
Forma zajęć - laboratorium		
1	Wybór i wprowadzenie do środowiska. Omówienie sposobu kompilacji. Zaprogramowanie płytek testowym oprogramowaniem.	1
2	Program wstępny – miganie LED, reakcja na przycisk. Debugger	1
3	Uruchomienie komunikacji bezprzewodowej Bluetooth Low Energy (BLE)	2
4	Implementacja odczytu danych z czujników	4
5	Obróbka i kodowanie danych sensorycznych	4
6	Przesyłanie danych po BLE	2
7	Indywidualny rozwój oprogramowania o dodatkowe funkcje	4

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu	Wykład: Kolokwium (na koniec semestru) Laboratorium – zaliczenie na podstawie: sprawozdań z zadań realizowanych podczas zajęć, oceny pracy na zajęciach	
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się z sylabusu
	Kolokwium na koniec semestru	W01-W08 K03
	Sprawozdania z zadań	U01-U05
	Praca na zajęciach	K01-K04

Literatura podstawowa	1. Energynd K., Davidson R., Getting started wuth Bluetooth Low Energy, John Wiley & Sons, 2014 2. Heydon R., Bluetooth Low Energy, Pearson Education, 2012 3. Dokumentacje mikrokontrolerów: Nordic Semiconductor serii nRF51, nRF52 (dostępne w Internecie)
Literatura uzupełniająca	1. Gupta N., Inside Bluetooth Low Energy, Artech House Publishers, 2016 2. Bhargava M., IoT Projects with Bluetooth Low Energy, Packt Publishing Limited, 2017

Nakład pracy studenta	
	Liczba godzin
Zajęcia dydaktyczne	36
Przygotowanie się do zajęć	20
Studiowanie literatury	12
Udział w konsultacjach	12
Przygotowanie projektu / eseju / prezentacji itp.	25

AKADEMIA TECHNICZNO-INFORMATYCZNA W NAUKACH STOSOWANYCH

Nakład pracy studenta	
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	25
Inne	0
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	130
Liczba punktów ECTS	5