



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Telekomunikacji,
Informatyki i Elektrotechniki

Karta przedmiotu Techniki dostępu bezprzewodowego

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja i technologie internetu rzeczy Specjalność: sieci i systemy internetu rzeczy Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki Poziom studiów pierwszego stopnia (inż.) Profil studiów Profil ogólnoakademicki Forma studiów studia stacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2023/24 Kod przedmiotu 05TTIRSIRS.PI20D.1394.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe	
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza w zakresie komunikacji bezprzewodowej. Wiedza w zakresie podstaw funkcjonowania protokołów komunikacyjnych.		
Przedmioty wprowadzające	Fizyka, Podstawy telekomunikacji, Komunikacja bezprzewodowa		
Koordynator	Zbigniew Zakrzewski		
Okres Semestr 6	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 45		Liczba punktów ECTS 6.0

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów systemów i sieci dostępu bezprzewodowego.	TTIR_O1_K_W03	P6S_WG P6S_WG_inż
W2	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie technik współdzielenia kanału bezprzewodowego i zaawansowanych modulacji stosowanych w komunikacji bezprzewodowej.	TTIR_O1_K_W11	P6S_WG P6S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	Potrafi stosować określone standardami interfejsy dostępu bezprzewodowego w sieciach teleinformatycznych.	TTIR_O1_K_U02	P6S_UW P6S_UW_inż
U2	Potrafi określić parametry sygnału radiowego na podstawie wykonanych pomiarów teletechnicznych.	TTIR_O1_K_U04	P6S_UW P6S_UW_inż
U3	Potrafi wykonać obliczenia dotyczące stopnia wykorzystania interfejsu dostępu bezprzewodowego w sieci teleinformatycznej.	TTIR_O1_K_U10	P6S_UW P6S_UW_inż
Kompetencje społeczne:			
K1	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się w zakresie nowych standardów interfejsów dostępu bezprzewodowego.	TTIR_O1_K_K01	P6S_KK

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy parametrów łącza bezprzewodowego. Klasyfikacja technik i systemów dostępu radiowego. Klasyfikacja interfejsów bezprzewodowych pod kątem zasięgu z rodziny WBAN, WPAN, WLAN, WMAN, WWAN oraz WRAN. Zastosowanie wybranych modulacji cyfrowych i technik dostępu w interfejsach komunikacji bezprzewodowej (FDMA, CSMA/CA, OFDM/OFDMA, SS, TDMA, CDMA, SDMA). Zastosowanie schematu modulacyjno-kodowego w interfejsach bezprzewodowych. Łańcuch przetwarzania sygnału radiowego do zastosowań w radiowej komunikacji dostępowej. Techniki zarządzania ograniczonymi zasobami radiowymi i adaptacyjna agregacja kanałów radiowych. Przetwarzanie sygnałów radiowych metodami sprzętowymi oraz programowymi. Przegląd i charakterystyka standardów definiujących dostępne systemy i interfejsy bezprzewodowe: IEEE 802.11 (Wi-Fi, Li-Fi), SIG-BT, IEEE 802.15.4, NFC. Podstawy projektowania sieci bezprzewodowego dostępu. Sieci całkowicie bezprzewodowe. Współpraca systemów radioliniowych z systemami dostępu bezprzewodowego. Koegzystencja systemów mobilnych i dostępu radiowego we wspólnych pasmach radiowych. Wykorzystanie technik dostępu bezprzewodowego w Internecie Rzeczy.	Wykład	W1, W2
2.	Spektralne pomiary sygnałów zmodulowanych w formatach FSK, AM oraz FM z zastosowaniem analizatora widma. Badanie właściwości łącza radiowego IEEE 802.11 w sieciach WLAN. Spektralne pomiary generatora sekwencji pseudolosowych wykorzystywanych w radiowych interfejsach z widmem rozproszonym oraz w skramblerach liniowych. Oscyloskopowe pomiary binarnych modulacji cyfrowych stosowanych w komunikacji bezprzewodowej. Pomiar i analiza parametrów wielowartościowej pasmowej modulacji M-QAM wykorzystywanej w technice OFDM. Obserwacja i analiza sygnałów radiowych budowanych w technice SDR. Projektowanie sygnału radiowego w paśmie podstawowym ze względu na szerokość spektralną. Praca z pikosieciami funkcjonującymi w formacie ZigBee oraz Bluetooth. Badanie zasięgu łącza NFC.	Ćwiczenia laboratoryjne	U1, U2, U3, K1

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

Forma zajęć		
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład, Dyskusja	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Test	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Zdanie egzaminu z wykładu po uzyskaniu min. 51% punktów z testu egzaminacyjnego z możliwością dodatkowej wypowiedzi ustnej jako uzupełnienia przeprowadzonego wcześniej testu.	

Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Wejściówka	40%
	Sprawozdanie	60%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Uzyskanie średniej ocen z zaakceptowanych sprawozdań/raportów oraz odpowiedzi wprowadzających, wskazujących na stopień przygotowania do ćwiczenia laboratoryjnego, nie mniejszej niż 3,0.	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji		
	Test	Sprawozdanie	Wejściówka
W1	x		
W2	x		
U1		x	x
U2		x	x
U3		x	x
K1		x	x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Gast, M.S., 2005. 802.11 Wireless Networks: The Definitive Guide. 2nd Edition, O'Reilly Media.
2. Gast, M.S., 2013. 802.11ac: A Survival Guide, O'Reilly Media.
3. Townsend, K., Cufí, C., Akiba, Davidson, R., 2014. Getting Started with Bluetooth Low Energy: Tools and Techniques for Low-Power Networking, O'Reilly Media.
4. Chew, D. Adams, A.L., Uher, J., 2021. Wireless Coexistence: Standards, Challenges, and Intelligent Solutions, Wiley.

Literatura uzupełniająca

1. Yoo, S-E., Kim, T, 2020. Industrial Wireless Sensor Networks: Protocols and Applications, MDPI.
2. Molisch, A.F., 2011. Wireless Communications, wydanie II, John Wiley & Sons.
3. Prasad, R., Ruggieri, M., 2003. Technology Trends in Wireless Communications, Artech House.

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	45
Praca własna studenta	Konsultacje	6
	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	20
	Przygotowanie sprawozdania	24
	Przygotowanie do egzaminu	10
Łączny nakład pracy studenta		150
Liczba punktów ECTS		6

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut