



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Telekomunikacji,
Informatyki i Elektrotechniki

Karta przedmiotu Komunikacja bezprzewodowa

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja Specjalność: systemy i sieci telekomunikacji cyfrowej Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki Poziom studiów drugiego stopnia (mgr inż.) Profil studiów Profil ogólnoakademicki Forma studiów studia niestacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2024/25 Kod przedmiotu 05EITSISN.DI4D.0364.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obligatoryjny specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe	
Wymagania wstępne		Znajomość podstawowych jednostek teletechnicznych. Znajomość podstaw systemów telekomunikacyjnych.	
Przedmioty wprowadzające		Cyfrowe modulacje i kodowanie, Techniki i systemy radiowo-fotoniczne	
Koordynator		Zbigniew Zakrzewski	
Okres Semestr 3		Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 9 Ćwiczenia projektowe: 9	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 wiedzę w zakresie zasady pracy podzespołów systemu służącego do komunikacji bezprzewodowej.	EIT_O2_K_W03	P7S_WG P7S_WG_inż
W2	Ma szczegółową wiedzę na temat propagacji sygnałów radiowych, jej modelowania oraz wykorzystywania tych zjawisk do przekazywania informacji na odległość.	EIT_O2_K_W08	P7S_WG P7S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	Potrafi zaprojektować sieć służącą do komunikacji bezprzewodowej, z uwzględnieniem założeń ekonomicznych oraz wymagań telekomunikacyjnych postawionych w celu realizowanego projektu.	EIT_O2_K_U08	P7S_UO
U2	Potrafi dobrać, stosując odpowiednie obliczenia, do projektu bezprzewodowej sieci transmisyjnej odpowiednie układy i podzespoły sieciowe, które zapewnią sprawną i gwarantowaną komunikację.	EIT_O2_K_U13	P7S_UW P7S_UW_inż
Kompetencje społeczne:			
K1	Potrafi realizować powierzone zadania projektowe w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	EIT_O2_K_K01	P7S_KK

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Propagacyjne modele kanałów radiowych oraz zjawiska zachodzące w torze bezprzewodowym. Anteny radiokomunikacyjne. Podstawy projektowania łącza radiowego. Układy i urządzenia przetwarzania sygnałów radiowych. Energetyczny bilans łącza naziemnego i satelitarnego. Klasyfikacja systemów bezprzewodowych w odniesieniu do zasięgu oraz pokrycia terenu: WBAN, WPAN, WLAN, WMAN, WWAN oraz WRAN. Układy integracji radiowo-fotonicznej. Standardy definiujące systemy komunikacji bezprzewodowej. Techniki zarządzania zasobami radiowymi w radiowych systemach komórkowych. Architektura bezprzewodowego systemu mobilnego 1G-5G. Metody projektowania systemów dostępu radiowego. Pomiary parametrów łącza radiowego w komunikacji bezprzewodowej.	Wykład	W1, W2

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
2.	Modelowanie interfejsów łączności bezprzewodowej. Projektowanie domeny dostępowej systemu komórkowego. Modelowanie i projektowanie mikrofalowego łącza radioliniowego. Analiza dostępności zasobów radiowych. Ocena stopnia pokrycia terenu przez komórkowy system mobilny. Analiza możliwości konwergencji sieci radiowych znajdujących się na wybranym obszarze. Projektowanie sieci dostępu radiowego WiFi. Projektowanie bezprzewodowych sieci sensorycznych. Praktyka posługiwania się standardami normalizacyjnymi w zakresie propagacji i systemów radiowych.	Ćwiczenia projektowe	U1, U2, K1

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

Forma zajęć			
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:		
	Wykład, Dyskusja, Pokaz		
	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 projektowe	Metody prowadzenia zajęć:		
	Projekt, Praca w grupie		
	Metody (sposoby) weryfikacji:		Udział:
	Udział w dyskusji		20%
	Raport		50%
	Prezentacja		30%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:		
	Przygotowanie projektu indywidualnego lub w zespołach 2-osobowych oraz regularność konsultacji według harmonogramu (średnia ocen z przebiegu konsultacji, przygotowanych raportów końcowych oraz z zespołowej/indywidualnej obrony projektu nie może być niższa niż 3,0).		

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji			
	Test	Raport	Prezentacja	Udział w dyskusji
W1	x			
W2	x			

U1		x		x
U2		x		x
K1		x	x	x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Wesołowski K., 2003, Systemy radiokomunikacji ruchomej, WKŁ
2. Holma, H., Toscalá, A. 2007. WCDMA for UMTS - HSPA Evolution and LTE, John Wiley & Sons.
3. Katulski, R.J., 2021. Propagacja fal radiowych w sieciach 5G/IoT, WKŁ.
4. Szóstka J., 2006, Mikrofałe. Układy i systemy, WKŁ

Literatura uzupełniająca

1. Dahlman, E., Parkvall, S., Skold, J., 2018. 5G NR: The Next Generation Wireless Access Technology, Elsevier.
2. Normy i ustalenia 3GPP, IEEE oraz ITU-R.

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	9
	Ćwiczenia projektowe	9
Praca własna studenta	Konsultacje	2
	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	14
	Przygotowanie raportu	13
	Przygotowanie do egzaminu	3
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut