



Karta przedmiotu
Sieci bezprzewodowe

1. Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów elektronika i telekomunikacja</p> <p>Specjalność sieci teleinformatyczne</p> <p>Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki</p> <p>Poziom studiów drugiego stopnia (mgr inż.)</p> <p>Profil studiów Profil ogólnoakademicki</p> <p>Forma studiów studia stacjonarne</p>	<p>Cykl kształcenia (nabór) 2024/25</p> <p>Kod przedmiotu 05EITSTELS.DI2D.0370.24</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obligatoryjny specjalnościowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p>	
<p>Wymagania wstępne</p>	<p>Znajomość podstawowych jednostek teletechnicznych. Znajomość podstaw systemów telekomunikacyjnych.</p>	
<p>Przedmioty wprowadzające</p>	<p>Brak przedmiotów wprowadzających</p>	
<p>Koordinator</p>	<p>Zbigniew Zakrzewski</p>	
<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">Wykład: 30, Zaliczenie na ocenęĆwiczenia projektowe: 20, Zaliczenie na ocenę	<p>Liczba punktów ECTS 3</p>

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
W1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad pracy podzespołów systemów i sieci bezprzewodowych.	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, EIT_O2_K_W09, EIT_O2_K_W10	P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG P7S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	Potrafi ocenić przydatność i możliwość zastosowania nowych technologii bezprzewodowych do projektowania i konstruowania sieci telekomunikacyjnych oraz teleinformatycznych.	EIT_O2_K_U14, EIT_O2_K_U23	P7S_UW, P7S_UW_inż, P7S_UW P7S_UW_inż
U2	Potrafi projektować sieci bezprzewodowe zgodnie ze standardami telekomunikacyjnymi oraz teleinformatycznymi zachowując przy tym zasady bezpieczeństwa otoczenia ze względu na promieniowanie elektromagnetyczne.	EIT_O2_K_U13, EIT_O2_K_U24	P7S_UW, P7S_UW_inż, P7S_UW P7S_UW_inż
Kompetencje społeczne:			
K1	Potrafi pracować w grupie z pełną świadomością, że jako absolwent uczelni technicznej wspiera rozwój społeczności od strony ICT.	EIT_O2_K_K04	P7S_KO

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Pojęcie łącza bezprzewodowego, systemu bezprzewodowego oraz sieci radiowej. Techniki wykorzystywane w komunikacji bezprzewodowej - schemat modulacyjno-kodowy. Propagacyjne modele kanałów radiowych oraz zjawiska zachodzące w torze bezprzewodowym. Anteny radiokomunikacyjne - klasyfikacja i zastosowania. Techniki przestrzenne stosowane w komunikacji bezprzewodowej. Linia transmisyjna i system antenowy. Bilans mocy w łączu radiowym - zasada EIRP/ERP. Podstawy projektowania łącza radiowego. Układy i urządzenia przetwarzania sygnałów radiowych. Klasyfikacja systemów bezprzewodowych w odniesieniu do zasięgu oraz pokrycia terenu: WBAN, WPAN, WLAN, WMAN, WWAN oraz WRAN. Układy integracji radiowo-fotonicznej. Standardy definiujące teleinformatyczne systemy i sieci komunikacji bezprzewodowej. Techniki zarządzania zasobami radiowymi w radiowych systemach komórkowych. Architektura bezprzewodowego systemu mobilnego 1G-5G. Metody projektowania sieci dostępu radiowego.	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:	
Zaliczenie wykładu po uzyskaniu min. 51% punktów z testu 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			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.
5. Roshan, P., Leary, J., 2006. Bezprzewodowe sieci LAN 802.11, seria Cisco, Mikom.

Literatura uzupełniająca

1. Gajewski, P., Wszelak, S., 2015. Technologie bezprzewodowe sieci teleinformatycznych, WKŁ.
2. Dahlman, E., Parkvall, S., Skold, J., 2018. 5G NR: The Next Generation Wireless Access Technology, Elsevier.
3. 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	30
	Ćwiczenia projektowe	20
Praca własna studenta	Konsultacje	5
	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	10
	Przygotowanie raportu	15
	Przygotowanie do zaliczenia	5
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut