



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Telekomunikacji,
Informatyki i Elektrotechniki

Karta przedmiotu
Media transmisyjne miedziane i radiowe

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów automatyka i elektronika Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki Poziom studiów pierwszego stopnia (inż.) Profil studiów Profil praktyczny Forma studiów studia stacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2024/25 Kod przedmiotu 05AIE-PS.PI18E.1364.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Fakultatywny Blok zajęciowy Przedmioty/bloki obieralne	
Wymagania wstępne		Znajomość fizycznych podstaw rozchodzenia się fal elektromagnetycznych w ośrodkach jednorodnych oraz niejednorodnych. Znajomość podstawowych jednostek teletechnicznych stosowanych w systemach transmisyjnych.	
Przedmioty wprowadzające		Fizyka, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów.	
Koordynator		Zbigniew Zakrzewski	
Okres Semestr 4		Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15	Liczba punktów ECTS 1.0
Okres Semestr 5		Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma prowadzenia i godziny zajęć Ćwiczenia laboratoryjne: 30	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 i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat sposobu rozchodzenia się fal elektromagnetycznych w wolnej przestrzeni i medium miedzanym.	AIE_P1_K_W07	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę na temat zastosowań mediów transmisyjnych w przewodowych i bezprzewodowych sieciach automatyki i sterowania.	AIE_P1_K_W07	P6S_WG
W3	Ma uporządkowaną wiedzę na temat potrzeb przetwarzania sygnałów w celu ich dostosowania do transmisji informacji cyfrowych w określonym medium.	AIE_P1_K_W10	P6S_WG P6S_WG_inż
W4	Ma podstawową wiedzę na temat metod pomiarowych mediów transmisyjnych oraz wielkości określających ich transmisyjne parametry.	AIE_P1_K_W11	P6S_WG P6S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	Potrafi przeprowadzać analizę przenoszenia sygnału transmisyjnego w medium oraz zinterpretować uzyskane wyniki pomiarowe.	AIE_P1_K_U10	P6S_UW P6S_UW_inż
U2	Potrafi wykonywać analizę i pomiary torów transmisyjnych z uwzględnieniem określonych metod, zasad, formuł i modeli propagacyjnych.	AIE_P1_K_U12	P6S_UW P6S_UW_inż
U3	Potrafi korzystać z norm i standardów określających generację, budowę oraz wykorzystanie mediów transmisyjnych w interfejsach automatyki i sterowania.	AIE_P1_K_U15	P6S_UW P6S_UW_inż
Kompetencje społeczne:			
K1	Jest przygotowany do zdobywania nowych kompetencji poprzez możliwość przedstawiania zastosowań mediów transmisyjnych w interfejsach automatyki i sterowania w sposób prosty i zrozumiały przedstawicielom innych zawodów.	AIE_P1_K_K01	P6S_KK

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Parametry jednostkowe miedzianych torów symetrycznych i koncentrycznych, parametry transmisyjne oraz ich wpływ na transmisję sygnałów. Kody transmisyjne i modulacje cyfrowe stosowane w systemach opartych na mediach miedzianych. Transmisja sygnałów cyfrowych w obecności zakłóceń i szumów, logarytmiczne miary parametrów transmisyjnych SNR oraz zniekształceń tłumieniowych i opóźnieniowych. Falowe zjawiska zachodzące w medium miedzianym. Miary jakości transmisji według zalecenia ITU-T G.821. Systemy i standardy wykorzystujące tory miedziane według zaleceń ETSI oraz ITU-T. Interfejsy fizyczne sieci teleinformatycznych wykorzystujących tory UTP i ich modyfikacje. Klasyfikacja pasm radiowych stosowanych w komunikacji bezprzewodowej. Propagacja sygnału radiowego w wolnej przestrzeni. Propagacyjne modele stosowane w stacjonarnej i mobilnej komunikacji radiowej oraz zjawiska zachodzące w torze bezprzewodowym. Radiokomunikacyjne anteny jedno- i wieloelementowe - klasyfikacja. Anteny inteligentne i aktywne. Obliczenia dotyczące systemu antenowego - zasada zachowania EIRP. Klasyfikacja bezprzewodowych systemów mobilnych i dostępowych w odniesieniu do zasięgu oraz pokrycia terenu.	Wykład	W1, W2, W3, W4
2.	W ramach ćwiczeń laboratoryjnych realizowane będą zadania z następującej tematyki: 1. Wpływ przeników na jakość transmisji w miedzianych torach kablowych. 2. Pomiar impedancji wejściowej toru symetrycznego metodą porównawczą. 3. Pomiar torów symetrycznych zestawem ACTERNA- analiza wymagań wg ITU-T. 4. Pomiar wybranych parametrów transmisyjnych torów symetrycznych UTP z wykorzystaniem metod technicznej oraz reflektometrycznej. 5. Analiza widma sygnałów okresowych stosowanych w mediach miedzianych. 6. Pomiar wybranych parametrów torów koncentrycznych. 7. Model modulatora PAM. 8. Model telewizji kablowej CATV(DVB-C) 9. Pomiar współczynnika fali stojącej VSWR w linii transmisyjnej. 10. Testowanie łącza radiowego w sieciach WLAN z wykorzystaniem anten dookólnych oraz kierunkowych.	Ćwiczenia laboratoryjne	U1, U2, U3, K1

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

Semestr 4

Forma zajęć	
-------------	--

Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład, Dyskusja, Pokaz	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Zaliczenie pisemne	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Zaliczenie wykładu po uzyskaniu min. 51% punktów z pracy pisemnej/testu z możliwością dodatkowej wypowiedzi ustnej jako uzupełnienia pracy pisemnej/testu.	

Semestr 5

Forma zajęć		
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Sprawozdanie	60%
	Wejściówka	40%
	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		
	Zaliczenie pisemne	Sprawozdanie	Wejściówka
W1	x		
W2	x		
W3	x		
W4	x		x
U1		x	x
U2		x	x
U3		x	x
K1		x	x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Nowicki, W., 1974. Podstawy teletransmisji. WKŁ, Tom 1 i 2.
2. Katulski, R.J., 2021. Propagacja fal radiowych w sieciach 5G/IoT. WKŁ.
3. Szóstka, J., 2021. Miernictwo radiokomunikacyjne. Wydawnictwo PP.

Literatura uzupełniająca

1. Oliviero, A., Woodward, B., 2014. Cabling: The Complete Guide to Copper and Fiber-Optic Networking. Wiley Publishing, wydanie V.
2. Freeman, R.L., 2007. Radio System Design for Telecommunications. John Wiley & Sons, wydanie III.

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 laboratoryjne	30
Praca własna studenta	Konsultacje	2
	Przygotowanie do zajęć	14
	Studiowanie literatury	14
	Przygotowanie do zaliczenia	5
	Przygotowanie sprawozdania	10
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		3

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut