



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Telekomunikacji,
Informatyki i Elektrotechniki

Karta przedmiotu Sieci teletransmisyjne

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów telekomunikacja i technologie internetu rzeczy		Cykl kształcenia (nabór) 2024/25	
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki		Kod przedmiotu 05TTIRS.PI8C.1388.24	
Poziom studiów pierwszego stopnia (inż.)		Języki wykładowe polski	
Profil studiów Profil ogólnoakademicki		Obligatoryjność Obowiązkowy	
Forma studiów studia stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Wymagania wstępne		Brak wymagań	
Przedmioty wprowadzające		Podstawy telekomunikacji.	
Koordinator		Ireneusz Olszewski	
Okres Semestr 4		Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 4.0
		Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	Posiada wiedzę na temat technologii stosowanych w sieciach telekomunikacyjnych oraz świadczonych usługach (głosowych, audio, video) w tych sieciach.	TTIR_O1_K_W06	P6S_WG P6S_WG_inż
W2	Zna i rozumie procesy zarządzania siecią telekomunikacyjną, w tym zarządzania jakością usług IT.	TTIR_O1_K_W10	P6S_WG P6S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	Posiada umiejętność oceny poprawności działania	TTIR_O1_K_U06	P6S_UO
U2	Potrafi analizować sieci telekomunikacyjne realizowane w różnych technologiach w sposób zgodny z zasadami wiedzy technicznej;	TTIR_O1_K_U10	P6S_UW P6S_UW_inż

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Pojęcie sieci. Sieci z komutacją pakietów i komutacją łączy. Macierz ruchu. Struktura logiczna sieci (węzły, łączy). Struktura fizyczna sieci. Sieć teletransmisyjna - elementy składowe. Struktury topologiczne sieci (magistrala, pierścień, krata). Niezawodność sieci dla różnych topologii. Mechanizmy zabezpieczenia pasma w przypadku awarii (łączy, węzła). Technologie realizacji sieci teletransmisyjnej. Plezjochroniczna hierarchia cyfrowa (zarys). Synchroniczna hierarchia cyfrowa (SDH): Moduł STM-1(N), odwzorowania sygnałów w VC-4. Urządzenia: ADM, DXC. Tor transmisyjny. Topologia punktpunkt. Struktury pierścieniowe (pierścień jedno i dwukierunkowy dwuwłóknowy, dwukierunkowy czterowłóknowy) - zasada działania oraz zabezpieczenie pasma (zabezpieczenie ścieżki, linii oraz przęsła). Struktury kratowe: mechanizmy zabezpieczenia pasma (gorąca rezerwa, rozłączność ścieżek, zabezpieczenie wiązek łączy oraz strumieni STM-1). Synchronizacja sieci SDH. System TMN. Zwielokrotnienie falowe WDM. Urządzenia OADM, OXC, regenerator: budowa oraz zasada działania. Technologia WDM w sieciach dostępowych. Technologia WDM w sieciach miejskich. Topologia punkt-punkt. Zabezpieczenia: 1+1, 1:1 i 1:N. Struktury pierścieniowe (pierścień jednokierunkowy i dwukierunkowy): zasada działania oraz zabezpieczenia pasma (pierścień jednokierunkowy z przełączaną ścieżką, pierścień dwukierunkowy z przełączaną linią i ścieżką). Topologia kratowa. WDM w sieciach dalekiego zasięgu (sieci lądowe i sieci podmorskie). Radiolinie. Elastyczne sieci optyczne. (EON). Elementy sieci BV-T, BV-OXC. Architektura sieci EON. Modulacja OFDM. Ścieżka optyczna. Alokacja pasma w ESO. Problem routingu i przypisania widma (RSA). Algorytmy routingu w ESO.	Wykład	W1, W2

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
2.	Urządzenia i usługi sieci teletransmisyjnych. Analiza zabezpieczeń pasma w strukturach pierścieniowych oraz w strukturze kratowej sieci SDH – program dydaktyczny.	Ćwiczenia laboratoryjne	U1, U2

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

Forma zajęć			
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:		
	Wykład		
	Metody (sposoby) weryfikacji:		Udział:
	Zaliczenie pisemne		100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:		
	Ocena pozytywna - min 51% pokrycia efektów wg. skali ocen w regulaminie studiów		
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:		
	Ćwiczenia laboratoryjne		
	Metody (sposoby) weryfikacji:		Udział:
	Sprawozdanie		80%
	Wypowiedź ustna		20%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:		
	Zaliczenie na podstawie sprawozdań z każdego ćwiczenia oraz ocen cząstkowych uzyskanych w trakcie sprawdzania przygotowania studenta do ćwiczeń.		

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji		
	Zaliczenie pisemne	Sprawozdanie	Wypowiedź ustna
W1	x		
W2	x		
U1		x	x
U2		x	x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. . Kula S., 2006, Sieci transmisyjne, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
2. Perlicki K., 2007, Systemy transmisji optycznej WDM, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
3. . Kabaciński W. Żal M., 2016, Sieci telekomunikacyjne, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
4. Chatterjee B.Ch., Sarma N., Oki E., 2015, Routing and Spectrum Allocation in Elastic Optical Networks: A Tutorial, IEEE Communication Surveys & Tutorials, 17, 1776-1800.

Literatura uzupełniająca

1. Biernacka E., Lasoń A., 2013, Elastyczne sieci optyczne, tom nr 1-2, strony 5-17, Telekomunikacja i techniki informacyjne

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	30
Praca własna studenta	Konsultacje	5
	Przygotowanie sprawozdania	15
	Studiowanie literatury	15
	Przygotowanie do zaliczenia	15
Łączny nakład pracy studenta		110
Liczba punktów ECTS		4

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut