



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Telekomunikacji,
Informatyki i Elektrotechniki

Karta przedmiotu Światłowodowe systemy teleinformatyczne

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.DI6D.0360.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obligatoryjny specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe	
Wymagania wstępne		Znajomość podstawowych jednostek teletechnicznych. Podstawy optyki oraz rozumienie falowych zjawisk fizycznych.	
Przedmioty wprowadzające		Technika światłowodowa i fotonika, Cyfrowe modulacje i kodowanie.	
Koordynator		Zbigniew Zakrzewski	
Okres Semestr 2		Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15	Liczba punktów ECTS 2.0
Okres Semestr 3		Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma prowadzenia i godziny zajęć Ćwiczenia laboratoryjne: 21	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	Zna w stopniu szczegółowym standardy światłowodowych systemów stosowanych w teleinformatyce.	EIT_O2_K_W02	P7S_WG P7S_WG_inż
W2	Zna budowę, zasadę funkcjonowania oraz teletechniczne parametry układów i urządzeń optycznych stosowanych w światłowodowych sieciach teleinformatycznych.	EIT_O2_K_W03, EIT_O2_K_W21	P7S_WG, P7S_WG_inż, P7S_WG P7S_WG_inż
W3	Posiada wiedzę na temat zjawisk występujących w optycznych mediach.	EIT_O2_K_W08	P7S_WG P7S_WG_inż
W4	Zna i rozumie metody wykonywania pomiarów traktów, systemów i sieci światłowodowych wykorzystywanych w rozwiązaniach teleinformatycznych.	EIT_O2_K_W10	P7S_WG P7S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	Potrafi ocenić teleinformatyczne łącze światłowodowe z uwzględnieniem wykonanych pomiarów.	EIT_O2_K_U08	P7S_UO
U2	Potrafi wykonać pomiary systemu światłowodowego i na tej podstawie ocenić poprawność jego funkcjonowania.	EIT_O2_K_U14	P7S_UW P7S_UW_inż
Kompetencje społeczne:			
K1	Rozumie potrzebę ciągłego aktualizowania wiedzy na temat teleinformatycznych sieci i systemów światłowodowych w obecności gwałtownego rozwoju technologii fotonicznych.	EIT_O2_K_K03	P7S_KK

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Liniiowe i nieliniowe transmisyjne parametry włókniastych światłowodów telekomunikacyjnych. Klasyfikacja światłowodów według normatywów ITU-T. Aktywne i pasywne układy stosowane w torach światłowodowych: wzmacniacze światłowodowe i półprzewodnikowe, źródła promieniowania typów LED oraz LASER, kompensatory dyspersji chromatycznej i polaryzacyjnej, tłumiki optyczne, sprzęgacze optyczne. Metody sprzęgania światłowodów i układów fotonicznych. Projektowanie torów światłowodowych. Teletransmisyjne jedno- i wielokanałowe systemy światłowodowe: PDH, SDH/SONET, ATM, xWDM, OTN, 1GbE/10GbE/100GbE, FITL/xPON, FibreChannel. Układy i urządzenia stosowane w światłowodowej telekomunikacyjnej fotonice zintegrowanej: stałe i rekonfigurowalne multiplexery oraz krotnice optyczne, filtry, reflektory i cyrkulatory optyczne, demultiplexery i transceivery optyczne, transpondery optyczne, przestrajalne źródła promieniowania. Sieci całkowicie optyczne. Protokoły teletransmisyjne stosowane w sieciach światłowodowych na warstwie optycznej i sterowania. Sieci ASON. Teoria i praktyka pomiarów wykonywanych w torach, systemach i sieciach światłowodowych.	Wykład	W1, W2, W3, W4
2.	Tłumieniowe i reflektancyjne pomiary torów i traktów światłowodowych – metody pomiarowe. Zasada funkcjonowania OTDR i miernika mocy optycznej z wbudowanym sprzęgaczem optycznym. Praktyka interpretacji reflektogramu. Pomiar dyspersji chromatycznej i polaryzacyjnej toru światłowodowego – ocena pasma przenoszenia medium światłowodowego dla określonych warunków modulacyjnych. Ocena wpływu makro- i mikro-zdarzeń zgięciowych na energetyczny bilans mocy łączy światłowodowych. Pomiar tłumieniowych i reflektancyjnych parametrów złączy rozłącznych różnych typów. Opomiarowywanie, metodą OTDR, pasywnej rozdzielczej sieci światłowodowej zbudowanej ze sprzęgaczy optycznych. Techniki łączenia światłowodów metodą spajania dyfuzyjnego. Pomiar optycznych parametrów źródeł światła z zastosowaniem optycznego analizatora widma. Pomiar oraz analiza zmodulowanych i niezmodulowanych optycznych sygnałów wielokanałowych xWDM. Pomiar charakterystyk szumowej i wzmocnienia wzmacniacza optycznego.	Ćwiczenia laboratoryjne	U1, U2, K1

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

Semestr 2

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.	

Semestr 3

Forma zajęć		
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		
W3	x		
W4	x		x
U1		x	
U2		x	
K1			x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Siuzdak J., 2009. Systemy i sieci fotoniczne, WKŁ.
2. Perlicki K., 2002. Pomiary w optycznych systemach telekomunikacyjnych, WKŁ.
3. Perlicki K., 2007. Systemy transmisji optycznej WDM, WKŁ.
4. Kabaciński, W., Żal, M., 2009. Sieci telekomunikacyjne, WKŁ.

Literatura uzupełniająca

1. Chomycz B., 2009. Planning Fiber Optic Networks, McGraw-Hill.
2. Derickson, D., 1998. Fiber Optic Test and Measurement, Prentice Hall PTR.
3. Lam, C.F., 2007. Passive Optical Networks. Principles and Practice, Elsevier.
4. FTTH Council Europe, 2021. FTTH Handbook, Edition 9.
5. Zalecenie IEEE 802.3 oraz rekomendacje ITU-T z serii G.

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	21
Praca własna studenta	Konsultacje	10
	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	25
	Przygotowanie do zaliczenia	5
	Przygotowanie sprawozdania	15
Łączny nakład pracy studenta		116
Liczba punktów ECTS		4

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut