

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	TOZ
Nazwa przedmiotu	Telekomunikacja optofalowa
Wersja przedmiotu	2

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Studia I stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Niestacjonarne zaoczne
Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Koordinator przedmiotu	mgr inż. Krzysztof Madziar, prof. Bogdan Galwas

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Elektronika i Telekomunikacja
Grupa przedmiotów	Przedmioty kierunkowe obieralne
Status przedmiotu	Fakultatywny ograniczonego wyboru
Język prowadzenia zajęć	Polski
Semestr nominalny	6
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr letni
Wymagania wstępne	Słuchacze powinni posiadać podstawowe informacje z zakresu pól i fal, techniki laserowej i półprzewodnikowej.
Limit liczby studentów	-

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	Celem tego przedmiotu jest zapoznanie studentów z problematyką nowoczesnych łączy światłowodowych. Tematyka przedmiotu obejmuje elementy toru optycznego, zjawiska zachodzące w łączach, oraz współczesne konstrukcje łączy światłowodowych.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 34.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	2
	Ćwiczenia	1

	Laboratorium	0
	Projekt	1
Treści kształcenia	<p>Od historii do perspektyw. Zarys historii rozwoju dziedziny. Światłowody i elementy optyki. Światłowód jako element transmisyjny, mody w światłowodzie, światłowody wielomodowe i jednomodowe, parametry światłowodu, dyspersja modalna i chromatyczna, pobudzenie i łączenie światłowodów. Lasery i nadajniki optyczne. Emisja wymuszona, inwersja obsadzeń, warunek akcji laserowej, emisja światła w półprzewodniku, diody LED, lasery półprzewodnikowe FP, DBR i DFB, parametry lasera półprzewodnikowego, budowa nadajnika optycznego. Fotodetektory i odbiorniki optyczne. Zjawisko absorpcji światła, wydajność kwantowa, czułość fotodetektora, fotorezystor, fotodiody p-n, fotodiody p-i-n, fotodiody lawinowe, fotodiody z barierą Schottky'ego, fototranzystor, konstrukcje fotoodbiorników, szумы odbiorników optycznych. Modulatory sygnałów optycznych. Modulacja bezpośrednia, modulacja zewnętrzna, efekt migotania lasera, efekt elektrooptyczny, modulator Mach-Zehndera, parametry modulatora M-Z, efekt Franz-Keldysh'a, modulator elektroabsorpcyjny, modulator elektroakustyczny. Wzmacniacze sygnałów optycznych. Klasyfikacja wzmacniaczy optycznych, wzmacniacze półprzewodnikowe, wzmacniacze EDFA, wzmacniacze Ramana, parametry wzmacniaczy, szумы i zniekształcenia. Cyfrowe łącza optyczne. Zasada działania, zasięg (wpływ: długości fali, przepływności, tłumienia i dyspersji), ograniczenia w odbiorniku optycznym, transmisja solitonów. Multipleksacja i Demultipleksacja. Multipleksacja w dziedzinie czasu (elektryczna i optyczna), multipleksacja w dziedzinie długości fali, multipleksacja na częstotliwościach podnośnych. Transmisja koherentna. Detekcja koherentna, koherentne systemy transmisyjne, rodzaje modulacji i detekcji. Łącza analogowe. Modulacja bezpośrednia i zewnętrzna, wzmocnienie łącza optycznego, szумы, zniekształcenia intermodulacyjne. Systemy radiowo- światłowodowe. Transmisja sygnałów mikrofalowych, optyczna generacja mikrofal, systemy Fiber-Radio. Łącza optyczne wolnej przestrzeni. Propagacja sygnałów optycznych, źródła sygnału, formowanie wiązki, wzmocnienie anteny, propagacja w atmosferze, komunikacja optyczna na duże odległości, komunikacja optyczna krótkiego zasięgu.</p>	
Metody oceny	<p>W ramach przedmiotu studenci wykonują projekt warstwy fizycznej łącza telewizji kablowej na swoim osiedlu. Ponadto, przewidziany na zakończenie przedmiotu jest egzamin. Ocena końcowa jest średnią dwóch ocen – z egzaminu i z projektu.</p>	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	<p>Patrz tabela 34.</p>	
Egzamin	<p>Tak</p>	
Literatura	<p>Siuzdak Jerzy, "Wstęp do współczesnej telekomunikacji światłowodowej", WKŁ, Warszawa 1999 Siuzdak Jerzy, "Systemy i sieci fotoniczne", WKŁ, Warszawa 2009 B. Galwas, A. Szymańska, J. Dawidczyk "Telekomunikacja Optyczna" Podręcznik elektroniczny Ośrodka Kształcenia Na Odległość PW Warszawa 2003. Jerzy Siuzdak "Wstęp do współczesnej telekomunikacji światłowodowej" Wkił ISBN 83-206-1290-X Warszawa 1999. Govind Agrawal - "Fiber-optic communication systems" Artec House Inc. ISBN 0-471-21571-6 London 2002.</p>	
Witryna www przedmiotu	<p>https://red.okno.pw.edu.pl/witryna/home.php dostęp dla zalogowanych studentów</p>	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	<p>6</p>	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	<p>ok. 150 godz. w tym: 75 - studiowanie podręcznika 25 - przygotowanie rozwiązania zadania projektowego 20 - wyszukanie rzeczywistych komponentów telekomunikacyjnych do realizacji zadania projektowego 30 - przygotowanie do egzaminu</p>	

Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	Szczególne znaczenie w realizacji przedmiotu pełni projekt. Ze względu na dość szeroki zakres poruszanych zagadnień, ma on służyć rozwojowi własnych zainteresowań studenta w zakresie multimediiów oraz pogłębieniu wiedzy i umiejętności z wybranego obszaru (konkretnej techniki multimedialnej, teorii, sprzętu, problemów algorytmicznych, eksperymentów itp.)
Data ostatniej aktualizacji	16.02.2015

Tabela 34. Efekty przedmiotowe

Profil ogólnoakademicki – wiedza	
Efekt:	W ramach przedmiotu studenci uczą się o budowie telekomunikacyjnych łącz optycznych oraz o własnościach i parametrach ich elementów składowych.
Kod:	TOPW_01
Weryfikacja:	Weryfikacja efektów polega na ewaluacji wiedzy podczas egzaminu końcowego oraz podczas wykonywania zadania projektowego.
Powiązane efekty kierunkowe	K_W17
Powiązane efekty obszarowe	T1A_W04
Profil ogólnoakademicki – umiejętności	
Efekt:	W ramach wykonywania zadania projektowego studenci mają za zadanie we własnym zakresie wyszukać elementy składowe optycznego systemu telekomunikacyjnego, z których zbudowane będzie projektowane przez nich łącze.
Kod:	TOPU_01
Weryfikacja:	Weryfikacją efektów kształcenia jest kontrola poprawności zaproponowanego przez nich projektu osiedlowej sieci światłowodowej.
Powiązane efekty kierunkowe	K_U05, K_U16, K_U19
Powiązane efekty obszarowe	T1A_U05, T1A_U15, T1A_U16, T1A_U09