



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Technika światłowodowa

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektronika i Telekomunikacja

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

II/III

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

20

Ćwiczenia

Laboratoria

10

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr inż. Jan Lamperski

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

e-mail: jan.lamperski@put.poznan.pl

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, optyki, optoelektroniki, fotoniki i optotelekomunikacji

Potrafi scharakteryzować podstawowe elementy niezbędne do budowy systemu światłowodowego

Potrafi sformułować specyfikację i przeprowadzić podstawowe pomiary parametrów elementów optoelektronicznych i łączy światłowodowych

Zna ograniczenia własnej wiedzy oraz konieczność ustawicznego kształcenia

Rozumie konieczność profesjonalizmu w rozwiązywaniu problemów oraz znaczenie profesjonalnego podejścia na kształtowanie społeczeństwa informatycznego

Rozumie znaczenie fotoniki w rozwoju systemów telekomunikacyjnych

Cel przedmiotu

Przekazanie teoretycznej i praktycznej wiedzy dotyczącej systemów światłowodowych. Przygotowanie do projektowania, wdrażania i utrzymania systemów optycznych



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma szeroką wiedzę w zakresie optoelektroniki i technologii światłowodowej, w tym wiedzę niezbędną do rozumienia działania systemów telekomunikacji optycznej

Posiada ugruntowaną wiedzę w zakresie istotnych właściwości oraz rozumienia zasady działania elementów optycznych stosowanych w technologii światłowodowej

Rozumie ograniczenia systemów wynikające z niepożądanych efektów występujących w systemach światłowodowych

Umiejętności

Potrafi zdefiniować wymagania i architekturę systemu światłowodowego

Potrafi dokonać wyboru architektury, konfiguracji, technologii oraz elementów łącza światłowodowego

Potrafi zaprojektować łącze spełniające założone wymagania z punktu widzenia bilansu mocy oraz dynamiki systemu

Potrafi ocenić istniejące realizacje systemów światłowodowych

Kompetencje społeczne

Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne

Potrafi formułować opinie na temat podstawowych wyzwań, przed którymi stoi elektronika i telekomunikacja XXI wieku

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Sprawdzenie wiedzy z materiału wykładowego realizowane jest w formie pisemnej. Test zawiera od 10 do max 18 pytań z 50% progiem zaliczenia.

Zaliczenie projektów laboratoryjnych odbywa się na podstawie raportów.

Treści programowe

Wykłady obejmują następujące zagadnienia (dopuszczalna modyfikacja treści wykładowych wynikająca ze szczególnych zainteresowań studentów):

Propagacja światła i charakterystyki transmisyjne światłowodów: tłumienie, dyspersja modowa, chromatyczna i polaryzacyjna. Zarządzanie dyspersją.

Właściwości współczesnych światłowodów dla metropolitalnych, dalekosiężnych i sieci o wysokich przepływnościach.

Ograniczenia sieci spowodowane efektami nieliniowymi.



Pasywne elementy sieci optycznych: filtry, AODM, RAODM, multipleksery optyczne, AWG, filtry przestrajalne, blokady fal, dynamiczne equalizery widma. Elementy optyki zintegrowanej. Komutacja optyczna: technologie i właściwości.

Źródła optyczne i konwertery długości fal dla DWDM. Przestrajalne lasery. Detektory.

Klasyfikacja i działanie wzmacniaczy optycznych. Równania kinetyczne systemu EDF. Współczynnik wzmocnienia i właściwości szumowe.

Zastosowanie WO pętli abonenckiej, szkieletowych i podoceanicznych systemach. Sieci DWDM EDFA.

Zastosowanie WO do realizacji funkcjonalnych elementów bazujących na efektach nieliniowych.

Metody multipleksji: WDM, TCM, SCM and OTDM. Sieci wielodostępu ze zwielekrotnieniem falowym. Sieci SCM. Sieci OTDM i CDMA.

Multipleksja optyczna i technologia wzmacniania optycznego jako metody aktualizacji systemów transmisyjnych.

Światłowodowe systemy koherentne. Detekcja koherentna. Formaty modulacji. Detekcja. Czułość systemów koherentnych.

Zaawansowane metody modulacji optycznej.

Systemy solitonowe. Dyspersja i nieliniowość światłowodów. Teoria solitonów. Sieci o bardzo dużej przepływności.

Propozycje projektów laboratoryjnych:

- Analizator widma optycznego
- Źródła półprzewodnikowe, kontroler laserów, przestrajany laser DWDM
- Badanie pasywnych, optycznych elementów sieciowych: filtry Bragga (BGF), BGF equalizer, przestrajalny w paśmie S i C filtr DWDM, AWG DWDM multiplexer, interleaver
- A/O komórka Bragga właściwości i zastosowania, generacja wielofalowa
- Światłowodowy i zintegrowany modulator Macha - Zehndera
- EDFA część I
- EDFA część II
- Przestrajalny laser pierścieniowy EDFA
- System EDFA DWDM
- Pomiar stanu polaryzacji światła



- Pomiar PDL
- Pomiar PMD / CD
- Laser EDFA z synchronizacją modów
- Pomiar koherentny szerokości widma
- Właściwości komutatora optycznego

Metody dydaktyczne

Wykład multimedialny, problemowy z aktywnym udziałem studentów.

Projekty laboratoryjne odbywają się z podziałem na zespoły. Dla każdego projektu określony jest lider projektu, który odpowiedzialny jest także za przygotowanie raportu. W pierwszej połowie semestru studenci realizują zadania określone przez wykładowcę. O wyborze pozostałych projektów decydują studenci.

Literatura

Podstawowa

G. P Agrawal, Fiber-optic Communication Systems, Wiley-Interscience; 3rd edition, 2002

K. Perlicki, „Pomiary w optycznych systemach telekomunikacyjnych”, WKŁ, 2002

an Lamperski, http://www.invocom.et.put.poznan.pl/~invocom/C/P1-9/swiatlowody_en/index.htm

Uzupełniająca

J. M. Senior, Optical Fiber Communications: Principles and Practice, Prentice Hall, N. York, 2009

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) ¹	60	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności