**Nazwa przedmiotu:**

Systemy optotelekomunikacyjne

**Koordynator przedmiotu:**

Andrzej KOWALSKI

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Telekomunikacja

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

SOPT

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

112

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

 - znajomść podstawowych zjawisk związanych z propagacją fal elektromagnetycznych, w tym promieni światła
- znajomość podstawowych właściwości elementów optoelektronicznych: źródła, detektory, światłowody
- znajomość podstaw transmisji sygnałów, metod kodowania, korekcji błędów, protokołów komunikacyjnych
- znajomość podstawowych pojęć telekomunikacyjnych w jęz. angielskim
- umiejętność pisania drobnych aplikacji informatycznych wspomagających obliczenia parametrów sieci optotelekomunikacyjnych, np. MS Ecell, Mathlab

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

 - ukształtowanie zrozumienia podstawowych zjawisk optycznych umożliwiających transmisję lub ograniczających przesyłanie informacji z wykorzystaniem urządzeń optotelekomunikacyjnych
- zapoznanie studentów z podstawowymi elementami, urządzeniami i technikami modulacji i transmisji optycznej, światłowodowej
- ukształtowanie podstawowych umiejętności teoretycznych i praktycznych w zakresie projektowania i wykonania linii i sieci optotelekomunikacyjnych

**Treści kształcenia:**

 • Budowa światłowodów: propagacja fal elektromagnetycznych w prowadnicach, teoria promieniowa, falowa, rozkłady pól w światłowodach jedno- i wielomodowych (1),
• Apertura numeryczna, tłumienność, zniekształcenia dyspersyjne, długość fali odcięcia, średnica pola modu, normalizacja (1)
• Budowa i właściwości źródeł i detektorów światła: LED, laser, PIN, APD, moduły zintegrowane (4)
• Budowa i właściwości systemów transmisyjnych z bezpośrednią modulacją amplitudy: układy nadajników i odbiorników, rodzaje modulacji, wyznaczanie czułości odbioru (4)
• Systemy SDH, FITL, PON, sieci lokalne (Ethernet) (2)
• Systemy DWDM, wzmacniacze optyczne, mutlipleksery, OADM, OXC (4)
• Detekcja koherentna, transmisja solitonowa (2)
• Złącza stałe i rozłączalne, sprzęgacze, multipleksery, izolatory,(2)
• Budowa kanalizacji kablowej, paszportyzacja,(4)

Przykłady projektów
1. DWDM
2. CWDM
3. PON - FTTHx
4. Transmisja wykorzystująca polaryzację światła
5. Modulacja wielopoziomowa QAM i inne w systemach optycznych,
6. Właściwości i zastosowania światłowodów plastikowych (POF) w sieciach dostępowych
7. Obliczenia numeryczne światłowodu (1 osoba)
8. Wzmacniacz optyczny EDFA
9. Kompensacja dyspersji chromatycznej
10. Systemy PON
11. Bierne elementy optyczne sieci PON
12. Metody pomiarów światłowodów

Laboratorium
1. Transmisja światłowodowa
2. Technika łączenia światlowodów
3. Optoelektroniczne elementy emisyjne
4. Pomiary charakterystyk widmowych
5. Badanie światlowodów
6. Elementy CCD

**Metody oceny:**

 - dwa pisemne kolokwia dotyczące zagadnień związanych zwykładem, ustne zaliczanie w sytuacji niejasnej oceny końcowej.
- kolokwia wstępne oraz na zokończenie zajęć, dotyczące tematyki laboratoriów
- ocena wyników projektu i jakości prezentacji tego projektu

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

 • J. Siuzdak „Wstęp do współczesnej telekomunikacji światłowodowej”, WKŁ, Warszawa 1999
• A. Kowalski „Podstawy Optotelekomunikacji”, Oficyna Wydawnicza PW, W-wa, 1998
• J.E. Midwinter, Y.L. Guo „Optoelektronika i technika światłowodowa” WKŁ, 1995

**Witryna www przedmiotu:**

http://ztso.tele.pw.edu.pl/~ctom/SOPT/SOPT.html

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt Wpisz opis:**

podstawy fizyczne prowadnic falowych, propagacji światła, metod transmisyjnych

Weryfikacja:

kollokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W02, K\_W03, K\_W04, K\_W08, K\_W10, K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W01, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt Wpisz opis:**

Projektowanie linii optotelkomunikacyjnych, projektowanie i badanie urządzeń transmisyjnych

Weryfikacja:

kollokwium, projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U03, K\_U04, K\_U05, K\_U09, K\_U10, K\_U11, K\_U14, K\_U15, K\_U17

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U01, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U05, T1A\_U06, T1A\_U02, T1A\_U07, T1A\_U05, T1A\_U07, T1A\_U09, T1A\_U13, T1A\_U07, T1A\_U09, T1A\_U13, T1A\_U12, T1A\_U13, T1A\_U14, T1A\_U15, T1A\_U16, T1A\_U01, T1A\_U11, T1A\_U03

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt Wpisz opis:**

praca zepołowa w projektowaniu i pomiarach

Weryfikacja:

projekt, laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K03, K\_K04, K\_K05, K\_K06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K04, T1A\_K05, T1A\_K06