**Nazwa przedmiotu:**

Elementy fotoniczne

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Ryszard Piramidowicz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Zarządzanie i Inżynieria Produkcji

**Grupa przedmiotów:**

Technologie Elektroniczne

**Kod przedmiotu:**

ELFOT

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2012/2013

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

godziny kontaktowe 31 h
przygotowanie do laboratorium 16 h
przygotowanie do zaliczenia przedmiotu 12 h

**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:  | 300h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Podstawowym celem kształcenia w zakresie przedmiotu „Elementy Fotoniczne” jest zapoznanie studentów z zagadnieniami podstaw działania, konstrukcji i zastosowań elementów fotonicznych, będących podstawą funkcjonowania współczesnych układów przetwarzania i zapisu informacji oraz systemów telekomunikacyjnych. Efektem kształcenia będzie zapewnienie studentom podstawowej wiedzy z zakresu fotoniki i jej zastosowań w nowoczesnych technikach społeczeństwa informacyjnego, ze szczególnym uwzględnieniem technik przetwarzania i przesyłania informacji.

**Treści kształcenia:**

Wykład (wymiar 20)
Wprowadzenie do fotoniki: obszar zastosowań i klasyfikacja systemów fotonicznych, podstawowe elementy systemów fotonicznych, materiały fotoniczne, promieniowanie koherentne i niekoherentne, podstawowe mechanizmy oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią, statystyka Boltzmana, statystyka Fermiego-Diraca.
Tory optyczne: propagacja światła w wolnej przestrzeni, falowody planarne i włóknowe, struktura modowa promieniowania w torach światłowodowych, zjawiska ograniczające propagację fali optycznej w światłowodach optycznych – tłumienie, dyspersja modowa, chromatyczna i polaryzacyjna, efekty nieliniowe.
Nadajniki optyczne: koherentne i niekoherentne źródła promieniowania optycznego; diody LED i lasery półprzewodnikowe, lasery ciała stałego.
Detektory promieniowania optycznego: efekt fotoelektryczny zewnętrzny i wewnętrzny; detektory półprzewodnikowe – fotorezystor, dioda p-n, dioda p-i-n, dioda lawinowa; zakresy spektralne pracy, czułość, parametry szumowe.
Modulatory optyczne: modulacja światła – pojęcia podstawowe; modulatory do zastosowań w systemach przesyłania informacji - modulator Macha-Zehndera i modulator elektro-absorpcyjny – fizyczne podstawy działania i parametry.
Multipleksery i demultipleksery: sprzęgacze planarne i włóknowe, układy objętościowe, multipleksery AWG, add-drop; parametry multiplekserów/demultiplekserów – współczynnik podziału, straty wtrąceniowe.
Wzmacniacze optyczne: fizyczne podstawy działania wzmacniaczy optycznych; wzmacniacze półprzewodnikowe (SOA), wzmacniacze włóknowe i planarne domieszkowane jonami ziem rzadkich (REDFA i REDWA), wzmacniacze ramanowskie (FRA);
Wybrane układy fotoniki zintegrowanej (Photonic Integrated Circuits): telekomunikacyjne układy nadawczo-odbiorcze, układy czujnikowe, zintegrowane układy laserów i wzmacniaczy optycznych;

Ćwiczenia laboratoryjne (wymiar 11)
1) Badanie parametrów propagacyjnych światłowodów włóknowych.
2) Badanie charakterystyk koherentnych i niekoherentnych źródeł promieniowania optycznego.
3) Badanie charakterystyk detektorów półprzewodnikowych.
4) Badanie parametrów pracy wzmacniacza optycznego.

**Metody oceny:**

Egzamin

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Chandra Roychoudhuri (editor), Fundamentals of Photonics, SPIE Press Book, 2008
2. Mool Chand Gupta, Handbook of Photonics, CRC Press, 1997
3. John A. Buck, Fundamentals of Optical Fibres, Wiley, 2004
4. Govind P. Agrawal, Fiber-Optic Communication Systems, Wiley, 2010

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt Wpisz opis:**

• ma elementarną wiedzę w zakresie fotoniki • ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw fizycznych działania elementów i systemów fotonicznych • ma wiedzę z zakresu fotoniki i jej zastosowań w nowoczesnych technikach społeczeństwa informacyjnego, ze szczególnym uwzględnieniem technik przetwarzania i przesyłania informacji. • ma wiedzę z zakresu trendów rozwojowych nowoczesnej fotoniki

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02, K\_W45

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W06

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt Wpisz opis:**

• potrafi zastosować poznane elementy do projektowania i konstruowania układów fotonicznych • potrafi przeprowadzić pomiary typowych charakterystyk elementów fotonicznych i określić podstawowe parametry tych elementów • ma umiejętność samokształcenia się

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** k\_U07, k\_U54

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U05, T1A\_U09

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt Wpisz opis:**

• potrafi pracować w zespole

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K05