



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Technologia i elementy optoelektroniczne i fotoniczne [S1EiT1E>TiEOiF]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektronika i telekomunikacja/Electronics and Telecommunications

Rok/Semestr

4/7

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr inż. Jan Lamperski

jan.lamperski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, teorii pola EM, optyki i optotelekomunikacji.

### Cel przedmiotu

Pogłębienie wiadomości o współczesnej fotonice, działaniu różnorodnych przyrządów optycznych stosowanych w optycznych systemach transmisyjnych oraz służących do przetwarzania sygnałów optycznych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

brak

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zaliczenie treści wykładowych ma formę testu pisemnego i/lub ustnego. Zaliczenie laboratoryjnego odbywa się na podstawie raportów.

## Treści programowe

Dualizm korpuskularno-falowy: promienie, fale, elektromagnetyzm, kwanty. Polaryzacja światła. Efekty elektrooptyczne i akustooptyczne. Optyka nieliniowa. Elementy mechaniki kwantowej.

Wybrane elementy optyki zintegrowanej: falowody planarne, sprzęgacz kierunkowy, modulator elektrooptyczny, modulator elektroabsorbcyjny (efekt Franza-Keldysza), modulator Macha-Zehndera, modulatory akustooptyczne.

Włókna fotoniczne.

Rezonatory optyczne.

Półprzewodnikowe materiały optoelektroniczne, nośniki prądu, pasmowa struktura energetyczna, półprzewodniki z prostą i skośną przerwą energetyczną.

Oddziaływanie promieniowania z atomami.

Detekcja i generacja światła w półprzewodnikach. Widmo emisyjne diody LED.

Wzmacniacze optyczne. Klasyfikacja laserów i właściwości. Lasery z synchronizacją modów.

Układy modulatorów dla zaawansowanych formatów modulacji: PSK, QPSK, DQPSK, PolSK. Detakcja optycznych sygnałów wielowartościowych. Optyczne wzmacniacze półprzewodnikowe: konwersja długości fal, regeneracja. Wykorzystanie efektów nieliniowych do przetwarzania i regeneracji sygnałów (NOM, SL, SPM-MZI, XPM-MZI). Komutacja optyczna: MEMS, OE, LC, CI. Pętle optyczne OIL, OPPL. Komputery optyczne.

Generacja wielofalowa. Optyczne wzorce częstotliwości.

Projekty obliczeniowe obejmują wybrane zagadnienia wykładowe.

## Tematyka zajęć

Dualizm korpuskularno-falowy: promienie, fale, elektromagnetyzm, kwanty. Polaryzacja światła. Efekty elektrooptyczne i akustooptyczne. Elementy mechaniki kwantowej.

Wybrane elementy optyki zintegrowanej: falowody planarne, sprzęgacz kierunkowy, modulator elektrooptyczny, modulator elektroabsorbcyjny (efekt Franza-Keldysza), modulator Macha-Zehndera, modulatory akustooptyczne.

Włókna fotoniczne.

Rezonatory optyczne.

Półprzewodnikowe materiały optoelektroniczne, nośniki prądu, pasmowa struktura energetyczna, półprzewodniki z prostą i skośną przerwą energetyczną.

Oddziaływanie promieniowania z atomami.

Detekcja i generacja światła w półprzewodnikach. Widmo emisyjne diody LED.

Wzmacniacze optyczne. Klasyfikacja laserów i właściwości. Lasery z synchronizacją modów.

Metody realizacji zaawansowanych formatów modulacji sygnałów optycznych. Konwersja długości fal.

Całkowicie optyczne regeneracja sygnałów. Komutacja optyczna. Komputery optyczne.

Optyczne wzorce częstotliwości.

Przykładowe Projekty lab obejmują:

Odbicie na granicy ośrodków

Właściwości włóknistych i objętościowych struktur Bragga

Światłowodowe filtry optyczne

Multipleksery optyczne

OADM

Wybrane właściwości wzmacniaczy optycznych

Właściwości rezonatorów optycznych

Lasery półprzewodnikowe DFB, DBR

Efekt elektrooptyczny

## Metody dydaktyczne

Projekty zorientowane są na wybrane praktyczne problemy elementów fotonicznych.

## Literatura

Podstawowa:

The RP Photonics Encyclopedia: <http://www.rp-photonics.com/encyclopedia.html>

Optoelektronika, B. Ziętek, UMK, Toruń, 2004

Optical Electronics in Modern Communications, A. Yariv, Oxford University Press, N. York, 1998  
Jan Lamperski, Optoelectronics and Photonics, materiały wykładowe

Uzupełniająca:

Optyczne przetwarzanie informacji, K. Gniadek, PWN, Warszawa, 1992

Jan Lamperski, [http://www.invocom.et.put.poznan.pl/~invocom/C/P1-9/swiatlowody\\_en/index.htm](http://www.invocom.et.put.poznan.pl/~invocom/C/P1-9/swiatlowody_en/index.htm)

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|                                                                                                                                                      | Godzin | ECTS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| Łączny nakład pracy                                                                                                                                  | 0      | 0,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem                                                                                            | 0      | 0,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu) | 0      | 0,00 |