**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy optyki

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Andrzej Kołodziejczyk

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fotonika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

POpt

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

**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:  | 45h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość równania falowego i jego rozwiązań, znajomość propagacji fali, znajomość równań Maxwella i rozumienie praw elektrodynamiki jakie wyrażają.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Rozumienie następujących podstawowych zjawisk optycznych i ich praktycznych zastosowań: interferencji, dyfrakcji, koherencji. Poznanie elementów optyki zintegrowanej, optyki geometrycznej i podstawowych elementów optycznych.

**Treści kształcenia:**

1) Światło jako fala elektromagnetyczna.
Najważniejsze rozwiązania równania falowego: fala płaska i sferyczna. Fala harmoniczna i jej parametry. Elektromagnetyczna fala płaska. Wektor Poytinga i natężenie światła.
2) Odbicie i załamanie światła.
Omówienie wzorów Fresnela. Reflektancja i transmitancja. Wzory Stokesa. Kąt Brewstera i kąt graniczny. Zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia: fala zanikająca, efekt Goosa-Henchena.
3) Elementy optyki zintegrowanej.
Światłowód planarny: wyprowadzenie i analiza równania dyspersji dla modów prowadzonych na podstawie modelu Zig-Zak. Omówienie najważniejszych zagadnień, dotyczących zastosowania włókien światłowodowych w telekomunikacji.
4) Elementy optyki geometrycznej.
Transformacja frontów falowych: projektowanie soczewek i zwierciadeł w oparciu o koncepcję drogi optycznej promienia świetlnego i zasadę Huygensa-Fresnela. Załamanie światła na powierzchniach sferycznych w przybliżeniu przyosiowym. Omówienie budowy i zastosowań podstawowych elementów oraz urządzeń optycznych: pryzmaty, soczewki, ludzkie oko, światłowód cylindryczny, obrazowód, teleskop, mikroskop, camera obscura.
5) Dyfrakcja.
Skalarna teoria dyfrakcji: całka Kirchhoffa, całka Rayleigha-Sommerfelda, całka przyosiowa Fresnela, dyfrakcja Fraunhofera. Plamka Poissona. Wiązki bezdyfrakcyjne i zjawisko samoobrazowania. Kryterium rozdzielczości Rayleigha. Omówienie współczesnych zagadnień optyki dyfrakcyjnej z uwzględnieniem jej zastosowań.
6) Koherencja przestrzenna i czasowa.
Wprowadzenie do zagadnień koherencji na podstawie dyskusji widzialności prążków interferencyjnych w doświadczeniu Younga. Funkcja koherencji wzajemnej i zespolony stopień koherencji. Twierdzenie van Citterta- Zernike. Interferometr gwiezdny Michelsona.
7) Elementy holografii.
Hologram Fresnela – zasady zapisu i rekonstrukcji. Pojęcie kinoformu. Fazowe hologramy syntetyczne – zasady kodowania fazy i wydajność dyfrakcyjna.
8) Interferencja i interferometria.
Prążki jednakowej grubości, prążki jednakowego nachylenia. Interferometr Michelsona – budowa, zasada działania, zastosowanie w metrologii i spektroskopii.

**Metody oceny:**

Trzy godzinne kolokwia. Suma punktów za wszystkie kolokwia określa końcową ocenę z przedmiotu.

**Egzamin:**

**Literatura:**

1) E. Hecht “Optics”
2) R.W. Ditchburn “Light”
3) R. Guenther “Modern Optics”
4) J. D. Gaskill “Linear Systems, Fourier Transforms and Optics”
5) J.W. Goodman “Introduction to Fourier Optics”
6) J. Petykiewicz “Optyka falowa”
7) J. R. Meyer-Arendt “Wstęp do Optyki”

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe