**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy fotoniki

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Patorski , prof. zwyczajny PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2011/2012

**Liczba punktów ECTS:**

5

**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:**

Podstawy optyki (kurs fizyki), optomechatroniki i informatyki

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Poznanie związków między dziedzinami fotoniki: optyką geometryczną, falową elektromagnetyczną i kwantową; podstaw teoretycznych tych dziedzin; ich miejsca w nauce
i technice; przykładowych zastosowań w przyrządach optycznych i fotonicznych. Zapoznanie z praktyką numeryczną i laboratoryjną.

**Treści kształcenia:**

(W) Wprowadzenie. Optyka, elektronika i fotonika. Związki między głównymi dziedzinami fotoniki. Opisy światła. Postulaty skalarnego modelu optyki falowej. Funkcja falowa. Gęstość mocy. Promieniowanie koherentne: fale monochromatyczne – reprezentacja zespolona, fale elementarne i przyoosiowe. Interferencja. Opis teoretyczny interferencji dwuwiązkowej. Interferometryczne kodowanie i dekodowanie informacji z zastosowaniem jednej i dwóch długości fali. Podstawowe konfiguracje interferometrów. Interferometry z wiązką odniesienia i repliką wiązki przedmiotowej. Interferencja wielopromieniowa. Podstawy fizyczne. Interferometr Fabry-Perot’a ze źródłem rozciągłym i punktowym. Optyka cienkich warstw. Podstawy fizyczne. Pokrycia wielowarstwowe rozjaśniające i o wysokim współczynniku odbicia. Elementy światłodzielące, filtry interferencyjne, zwierciadła dichroiczne. Dyfrakcja światła. Dyfrakcja Fraunhofera i Fresnela. Optyczne przekształcenie Fouriera. Wybrane zastosowania – dyfrakcja na przedmiotach o symetrii kołowej i przestrzennie okresowych. Propagacja promieniowania przez układ optyczny w ujęciu falowym. Analiza falowa koherentnych układów optycznych. Transformacje fazowe i sygnałowe. Odwzorowanie w oświetleniu koherentnym. Odwzorowanie holograficzne. Statystyczne właściwości promieniowania: intensywność, koherencja czasowa i przestrzenna. Interferencja w świetle częściowo koherentnym. Pomiar stopnia koherencji. Odwzorowanie w oświetleniu częściowo koherentnym. Propagacja światła częściowo koherentnego. Obrazowanie w oświetleniu niekoherentnym. Kryteria zdolności rozdzielczej. Polaryzacja i optyka kryształów. Opis geometryczny i opisy macierzowe (Jonesa i Stokesa) polaryzacji światła i ich zastosowania. Analiza dowolnego stanu polaryzacji. Odbicie i załamanie na granicy dwóch ośrodków – wzory Fresnela Polaryzatory. Ośrodki anizotropowe. Przejście światła przez ośrodek anizotropowy. Elementy układów polaryzacyjnych: polaryzatory, płytki opóźniające, kompensatory. Interferometria w świetle spolaryzowanym. Elastooptyka.
(L) Zajęcia wstępne; symulacje numeryczne podstawowych zjawisk interferencji, dyfrakcji i polaryza-cji. Badanie wybranych zagadnień dyfrakcji Fraunhofera. Zestawienie i justowanie laserowego układu formowania wiązki. Interferometry z podziałem amplitudy: Fizeau, Twymana-Greena, Macha-Zehndera i Sagnaca. Wybrane zagadnienia dyfrakcji Fresnela: zjawisko samoobrazowania i inter-ferometr Talbota. Achromatyzacja prążków interferencyjnych tworzonych za pomocą zwierciadła Lloyda. Polaryzacyjna metoda zmiany fazy w obrazach prążkowych

**Metody oceny:**

(W) Egzamin
 (L) Suma punktów za wejściówki, wykonanie ćwiczeń i przedstawienie sprawozdań

**Egzamin:**

**Literatura:**

R. Jóźwicki, Podstawy inżynierii fotonicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
K. Gniadek, Optyczne przetwarzanie informacji, PWN, Warszawa 1992
K. Patorski, M. Kujawińska, L. Sałbut, Interferometria laserowa z automatyczną analizą obrazu, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005
B.E.A. Saleh, M.C. Teich, Fundamentals of Photonics, Wiley & Sons, Inc. New York 1991
D. Goldstein, Polarized Light, Marcel Dekker, New York 2003

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe