**Nazwa przedmiotu:**

Urządzenia i systemy fotoniczne

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Adam Styk, dr inż. Michał Józwik, dr inż. Tomasz Kozacki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

USF

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Liczba godzin bezpośrednich – 47 w tym:
• wykład: 30 godz.
• laboratorium: 15 godz.
• konsultacje 2 godz.
Praca własna studenta – 40 godz. w tym:
• przygotowanie do zaliczenia: 15 godz.
• przygotowanie do zajęć laboratoryjnych: 10 godz.
• przygotowanie sprawozdań: 15 godz.
 Razem: 87 (3 punkty ECTS)

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

1,5 punktu ECTS - Liczba godzin bezpośrednich – 47 w tym:
• wykład: 30 godz.
• laboratorium: 15 godz.
• konsultacje 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1, 5 punktu ECTS – 42 godz., w tym:
• przygotowanie do zajęć laboratoryjnych: 10 godz.
• przygotowanie sprawozdań: 15 godz.
• laboratorium: 15 godz.
• konsultacje 2 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wiadomości objęte programem następujących (lub ekwiwalentnych) przedmiotów: materiałoznawstwo optoelektroniczne, podstawy fotoniki, optyka instrumentalna, technika laserowa, podstawy techniki światłowodowej.

**Limit liczby studentów:**

20

**Cel przedmiotu:**

Poznanie najważniejszych urządzeń i systemów fotonicznych, ich podstawowych architektur oraz zasad projektowania. Umiejętność doboru parametrów urządzeń, ich kalibracji i zestawiania systemów fotonicznych.

**Treści kształcenia:**

(W) Definicja i systematyka urządzeń i systemów fotonicznych (USF). Miejsce USF we współczesnych zastosowaniach w technice, medycynie, telekomunikacji i przetwarzaniu informacji. Architektury urządzeń i systemów fotonicznych. Systematyka materiałów stosowanych w budowie urządzeń optoelektronicznych i fotonicznych. Podstawy urządzeń optoelektronicznych. Półprzewodnikowe wzmacniacze, źródła światła (LED, lasery, macierze laserów) i detektory. Parametry katalogowe i kryteria doboru. Mikrooptyka refrakcyjna: mikrosoczewki i macierze mikrosoczewek. Optyka binarna i dyfrakcyjne elementy optyczne. Zasady projektowania dyfrakcyjnych elementów optycznych. Optyczne falowody i urządzenia optyki zintegrowanej. Urządzenia ciekłokrystaliczne, sprzęgacze, dzielniki wiązki, elementy elektrooptyczne w urządzeniach z zastosowaniem mikrooptyki zintegrowanej. Połączenie optyki światłowodowej i falowodowej. Mikroobróbka powierzchniowa i objętościowa. Wybrane elementy i zespoły: mikrostoły i mikroławy optyczne, „lab-on-chip”, układy kaskadowe. Optyczne układy analogowe: analizatory widma i korelatory akustooptyczne, procesory obrazu. Optyczne układy i systemy cyfrowe. Komputer optyczny i jego architektura. Optyczne systemy przechowywania danych, ośrodki rejestracji danych, optyczne układy zapisu i odczytu danych. Architektura sieci optycznych. Internet szerokopasmowy. Wymagania sprzętowe i podstawowe rozwiązania bazujące na technikach światłowodowych, optyce zintegrowanej i MEMS/MOEMS. Nowe systemy obrazowania. Systemy identyfikacji DNA. Systemy optycznej manipulacji komórkami. Czujniki biomedyczne. Znakowanie i detekcja optyczna. Mikrochirurgia laserowa. Wyświetlacze: LCD, DMD, LED, OLED. Skanery laserowe. Perspektywy zastosowań urządzeń i systemów fotonicznych i kierunki ich rozwoju.
(L) Badanie struktur falowodowych. Badanie i kalibracja modulatorów intensywnościowych i fazowych. Projektowanie dyfrakcyjnych elementów ogniskujących. Optyczne przetwarzanie informacji z wykorzystaniem przestrzennych modulatorów światła adresowanych elektrycznie. Wirtualne projektowanie i badanie właściwości elementów urządzeń fotonicznych. Analiza funkcjonowania głowicy czytnika laserowego na przykładzie czytnika CDROM

**Metody oceny:**

(W) Kolokwium
(L) Suma punktów za wejściówki i wykonanie ćwiczeń.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

R. Jóźwicki, Podstawy inżynierii fotonicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
M.C. Gupta, Handbook of Photonics, CRC Press, New York 1997
B.A.E. Saleh, M.C. Teich, Fundamentals of Photonics, J. Wiley & Sons, Inc. New York 1991
S. Sinzinger, J. Jahns: Microoptics, Wiley-VCH, Berlin 1999

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1st\_mchtr\_UiSF\_w01:**

Zna definicję i systematykę urządzeń i systemów fotonicznych oraz ich umiejscowienie we współczesnych zastosowaniach inżynierskich jak również kierunki ich rozwoju.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W12, K\_W17, K\_W18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W05, T1A\_W05

**Efekt 1st\_mchtr\_UiSF\_w02:**

Zna podstawowe materiały wykorzystywane w budowie urządzeń i systemów fotonicznych

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02

**Efekt 1st\_mchtr\_UiSF\_w03:**

Zna podstawowe komponenty optoelektroniczne, mikrooptyczne, mikro-opto-elektro-mechaniczne pozwalające na budowę urządzeń i systemów fotonicznych

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W11, K\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W02

**Efekt 1st\_mchtr\_UiSF\_w04:**

Zna zagadnienia związane z niezawodnością i cyklem życia urządzeń i systemów fotonicznych

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W19

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W06

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1st\_mchtr\_UiSF\_u01:**

Potrafi zaprojektować i zmierzyć parametry optoelektronicznego systemu modulacji promieniowania

Weryfikacja:

ocena z ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U07, K\_U10, K\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U16

**Efekt 1st\_mchtr\_UiSF\_u02:**

Potrafi zaprojektować układ opto-elektro-mechaniczny do generacji i wyświetlania hologramów generowanych komputerowo

Weryfikacja:

ocena z zaliczenia laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U22

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U15

**Efekt 1st\_mchtr\_UiSF\_u03:**

Potrafi wykorzystać techniki optyczne do charakteryzacji parametrów urządzenia fotonicznego i jego składowych

Weryfikacja:

ocena z laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U12, K\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16, T1A\_U08, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt 1st\_mchtr\_UiSF\_k01:**

Potrafi rozwiązywać zagadnienia inżynierskie zarówno w pojedynkę jak i w zespole

Weryfikacja:

ocena z laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04

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