**Nazwa przedmiotu:**

Photonics Systems and Devices

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Adam Styk; dr hab. inż. Michał Józwik; prof. dr hab. inż. Tomasz Kozacki; dr inż Marcin Witkowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronics

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

PDS

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Liczba godzin bezpośrednich – 62 w tym:
• wykład: 45 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: 102 (4 punkty ECTS)

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

2,5 punktu ECTS - Liczba godzin bezpośrednich – 62 w tym:
• wykład: 45 godz.
• laboratorium: 15 godz.
• konsultacje 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

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

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 45h |
| 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:**

24

**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. Studia wirtualne TV projektowanie I aplikacje. Technologia kontrolerów 3D używanych w grach. Podstawy technik śledzenia oczu i; Perspektywy zastosowań urządzeń i systemów fotonicznych i kierunki ich rozwoju.
(L) Badanie modulatorów intensywnościowych i fazowych – modulatory elektooptyczne. Optyczne przetwarzanie informacji z wykorzystaniem przestrzennych modulatorów światła adresowanych elektrycznie. Badanie parametrów źródeł światła typu LED. Badanie parametrów mikrosystemów typu MEMS/MOEMS.

**Metody oceny:**

(W) Kolokwium
(L) Suma punktów za wejściówki i wykonanie ćwiczeń.
Ocena końcowa z przedmiotu wyliczana jest na podstawie średniej ważonej ocen z wykładu i laboratorium, przy czym wagi to odpowiednio: 0,75 oraz 0,25.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

B. E. A. Saleh, M. C. Teich "Fundamentals of Photonics 2nd Edition", Wiley-Interscience, 2007.
R. Jóźwicki, "Podstawy inżynierii fotonicznej", Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.
M.C. Gupta, "Handbook of Photonics", 2nd Edition, CRC Press, New York 2006.
S. Sinzinger, J. Jahns: "Microoptics", Wiley-VCH, Berlin 1999.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka 1st\_mchtr\_PDS\_w01:**

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

Weryfikacja:

kolokwium

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka 1st\_mchtr\_PDS\_w02:**

Zna podstawowe materiały wykorzystywane w budowie urządzeń i systemów fotonicznych

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka 1st\_mchtr\_PDS\_w03:**

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

Weryfikacja:

kolokwium

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka 1st\_mchtr\_PDS\_w04:**

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

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_WG, P6U\_W

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka 1st\_mchtr\_PDS\_u01:**

Potrafi zaprojektować i zmierzyć parametry optoelektronicznego systemu modulacji promieniowania

Weryfikacja:

ocena z ćwiczeń laboratoryjnych

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka 1st\_mchtr\_PDS\_u02:**

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

Weryfikacja:

ocena z zaliczenia laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka 1st\_mchtr\_PDS\_u03:**

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

Weryfikacja:

ocena z laboratorium

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka 1st\_mchtr\_PDS\_k01:**

Potrafi rozwiązywać zagadnienia inżynierskie zarówno w pojedynkę jak i w zespole

Weryfikacja:

ocena z laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KO, I.P6S\_KR