

Zespół autorski:

prof. dr hab. inż. Michał Malinowski

dr hab. inż. Ryszard Piramidowicz

dr inż. Anna Jusza

dr inż. Stanisław Stopiński

mgr inż. Krzysztof Anders

Wstęp Do Fotoniki (WDOF)
Introduction to photonics

Poziom kształcenia: *I stopień*

Forma i tryb prowadzenia przedmiotu: *stacjonarna*

Kierunek studiów: *Elektronika*

Specjalność: *Elektronika i Fotonika*

Grupa przedmiotów:

Poziom przedmiotu: *podstawowy*

Status przedmiotu: *obowiązkowy*

Język przedmiotu: *polski*

Semestr nominalny: *2*

Minimalny numer semestru: *2*

Wymagania wstępne, zalecane przedmioty poprzedzające: *Fizyka i laboratorium eksperymentu (FIZ)*

Limit liczby studentów: *150*

Powód zgłoszenia przedmiotu: *modyfikacja i unowocześnienie programu studiów dla kierunku Elektronika, zmiana specjalności EiK na Elektronika i Fotonika.*

Cel przedmiotu: *Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami podstaw dotyczących zjawisk fizycznych związanych z wytwarzaniem (generacją), propagacją, przetwarzaniem i detekcją promieniowania elektromagnetycznego z zakresu optycznego. Wykład stanowi wstęp do przedmiotów z obszaru techniki laserowej, fotoniki światłowodowej, przetwarzania obrazu oraz elementów i układów optoelektronicznych rozwijanych w ramach specjalności.*

Treść kształcenia:

WYKŁADY: (30h)

1. **Wprowadzenie do Fotoniki** – efekty, materiały, aplikacje; relacje pomiędzy optyką geometryczną, falową, elektromagnetyczną i kwantową (2h)
2. **Emisja i generacja promieniowania** – promieniowanie niekoherentne i koherentne; źródła promieniowania niespójnego (w tym ciało doskonale czarne) i spójnego (laser); podstawowe parametry źródeł światła; podstawowe efekty oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią; podstawy działania wybranych źródeł

Wydziałowa Komisja Akredytacji Przedmiotów (WKAP)

promieniowania: źródła żarowe, wyładowcze i luminescencyjne, diody LED i OLED, lasery (półprzewodnikowe, ciała stałego, gazowe i cieczowe); wyświetlacze 2D i 3D (6h).

3. **Propagacja światła** – propagacja promieniowania w wolnej przestrzeni i w strukturach o ograniczonej wymiarowości (fallowody planarne, światłowody włóknowe); efekty ograniczające propagację (absorpcja, rozpraszanie Mie, Rayleigha, Ramana, Brillouina, dyspersja); odniesienia do efektów występujących w przyrodzie (tęcza, kolor nieba, czerwone zachody słońca, zjawisko halo, zorza polarna, widmo Brockenu) (6h).
4. **Przetwarzanie i modulacja światła** – modulacja amplitudy, fazy, częstotliwości i polaryzacji promieniowania; efekt elektrooptyczny, akustooptyczny, termooptyczny i magnetooptyczny; podstawowe parametry modulatorów światła; podstawowe efekty i zjawiska związane z przesyłaniem informacji w systemach światłowodowych i w wolnej przestrzeni; elementy bistabilne, tranzystory optyczne, nieliniowe bramki optyczne i inne (6h).
5. **Detekcja promieniowania** – zjawiska fotoelektryczne, fotowoltaiczne, fototermiczne; podstawy fotometrii; podstawowe parametry detektorów: pasmo, szumy, detekcyjność, czułość spektralna; techniki pomiarowe (korelacyjne, zliczania fotonów i inne); wybrane detektory promieniowania: fotorezystory, fotodiody, fotopowielacze, liczniki kwantowe (scyntylicyjne) (4h).
6. **Optyczny zapis i odczyt informacji** – materiały na pamięci optyczne, efekty fizyczne i techniki zapisu/odczytu informacji; pamięci optyczne jednokrotnego i wielokrotnego zapisu (w tym CD, DVD, bluray, pamięci holograficzne i inne), trendy rynkowe i perspektywy (3h)
7. **Nowe materiały foniczne** – kryształy foniczne 2D i 3D, kropki kwantowe, materiały hiperboliczne, nanomateriały, metamateriały (3h);

Egzamin: *nie*

Literatura i oprogramowanie:

1. Bernard Ziętek, Optoelektronika, PWN, Warszawa, 2011
2. Bahaa E. A. Saleh and Malvin Carl Teich; Fundamentals of Photonics, Wiley Series in Pure and Applied Optics
3. Mirosław Karpierz, Podstawy fotoniki, CSZ PW, Warszawa, 2010

Wymiar godzinowy zajęć:

W	C	L	P	
2	-	-	-	(30h/sem.)

Wymiar w jednostkach ECTS: 2

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia (opis):

1. *liczba godzin kontaktowych –* 32 godz., w tym
obecność na wykładach 30 godz..
konsultacje wykładowe i ćwiczeniowe 2 godz.

Wydziałowa Komisja Akredytacji Przedmiotów (WKAP)

2. <i>praca własna studenta –</i>	<i>20 godz., w tym</i>
<i>powtórzenie materiału do wykładów</i>	<i>5 godz.</i>
<i>przygotowanie do dwóch kolokwiów wykładowych</i>	<i>15 godz.</i>

Łączny nakład pracy studenta wynosi 52 godz., co odpowiada 2 pkt. ECTS.

Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 1,2 pkt. ECTS, co odpowiada 32 godz. kontaktowym.

Efekty uczenia się:

efekty uczenia się	forma zajęć/ technika kształcenia	sposób weryfikacji (oceny)	odniesienie do efektów uczenia się dla programu
student, który zaliczył przedmiot:			
WIEDZA			
W1: Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie pól i fal elektromagnetycznych.	Wykład	Kolokwia	K1_W06
W2: Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie fizyki półprzewodników oraz materiałów i elementów elektronicznych i fonicznych.	Wykład	Kolokwia	K1_W07
UMIĘTNOŚCI			
U1: Potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki, termodynamiki, fizyki statystycznej, elektryczności, magnetyzmu, optyki i podstaw mechaniki kwantowej.	Wykład	Kolokwia	K1_U03
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1: Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	Wykład	Kolokwia	K1_K01