

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: MATERIAŁY OPTOELEKTRONICZNE I FOTONICZNE

Nazwa w języku angielskim: Optoelectronic and photonic materials

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Fizyka Techniczna

Specjalność (jeśli dotyczy): Fotonika

Stopień studiów i forma: II stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: wybieralny

Kod przedmiotu FTP002992W

Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu fizyki ogólnej
2. Podstawowa wiedza z zakresu chemii fizycznej
3. Podstawowa wiedza z zakresu fizyki ciała stałego

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy z zakresu zjawisk optoelektronicznych i fotonicznych
- C2 Nabycie wiedzy z zakresu nowoczesnych materiałów stosowanych w technologiach przetwarzania i magazynowania informacji optycznej: organicznych, nieorganicznych, biologicznych
- C3 Określenie podstawowych zjawisk liniowego i nieliniowego oddziaływania światła z materią
- C4 Nabycie umiejętności szacowania wielkości odpowiedzi optycznej materiału, czasu reakcji oraz fotostabilności materiałów w szerokim zakresie mocy światła i szerokim zakresie spektralnym
- C5 Opanowanie umiejętności wyszukiwania informacji i studiowania literatury z zakresu fotoniki i optoelektroniki

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 ma pogłębioną wiedzę w zakresie podstawowych zagadnień elektrooptyki, fotochromizmu, fotorefrakcji, foto- i elektroluminescencji
- PEK_W02 rozumie prawa rządzące oddziaływaniem światła z materią na poziomie mikroskopowym i makroskopowym
- PEK_W03 zna i rozpoznaje rozmaite grupy materiałów optycznych stosowanych do wytwarzania, przesyłania, przetwarzania i magazynowania informacji optycznej
- PEK_W04 zna i rozumie pojęcia związane z nanofotoniką, biofotoniką oraz elektrooptyką i metody pomiarowe służące do oceny właściwości danego materiału optycznego

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 potrafi zaproponować i wybrać materiał optyczny do spełnienia konkretnej funkcji z zakresu elektrooptyki i fotoniki
- PEK_U02 umie posługiwać się literaturą fachową w celu doboru materiału do zastosowania i potrafi oszacować jego przydatność kierując się kosztami wytwarzania, dostępnością materiału, jego ceną, trwałością i biodegradowalnością (w odniesieniu do materiałów biologicznych)
- PEK_U03 umie wyjaśnić relacje pomiędzy budową materiału a funkcjami optycznymi materiału, np. zdolnością do magazynowania energii, laserowania, modulacji elektrooptycznej, holografii dynamicznej, itp.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 potrafi korzystać z literatury naukowej, w tym docierać do materiałów źródłowych oraz dokonywać ich przeglądu
- PEK_K02 ma znajomość ekonomiki zastosowań materiałów w skali mikro- i nano- oraz rozumie rolę nanomateriałów i nanofotoniki w tworzeniu ekonomicznych i przyjaznych człowiekowi urządzeń

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe właściwości optyczne atomów, cząsteczek i ciał skondensowanych.	2
Wy2	Luminescencja i materiały luminezujące - OLED - organiczne diody luminescencyjne.	2
Wy3	Charakterystyka materiałów wykorzystywanych do detekcji światła.	2
Wy4	Materiały laserujące i wzmacniające światło. Właściwości materiałów a konstrukcja laserów (gazowych, na ciele stałym i półprzewodnikowych).	2
Wy5	Nieliniowe właściwości optyczne a budowa różnych materiałów. Nanofotonika i biofotonika.	2
Wy6	Charakterystyka ważnych materiałów do generacji drugiej harmonicznej światła i budowy oscylatorów parametrycznych.	2
Wy7	Elektrooptyczna modulacja światła - materiały stosowane do konstrukcji modulatorów (kryształy i polimery).	2
Wy8	Efekt fotorefrakcyjny i klasyczne materiały fotorefrakcyjne.	2
Wy9	Fotochromizm i materiały wykazujące efekty fotochromowe.	2
Wy10	Materiały do pamięci optycznych i magneto-optycznych - konstrukcja układów pamięciowych, charakterystyka .	2
Wy11	Materiały półprzewodnikowe - studnie kwantowe, mikrolasery, nanocząsteczki półprzewodników i ich właściwości.	2

Wy12	Wytwarzanie laserem mikrostruktur w materiałach fotochromowych - nanofotonika.	2
Wy13	Materiały biologiczne - unikalne właściwości optyczne na przykładzie bakteriorodopsyny i DNA.	2
Wy14	Materiały ciekłokrystaliczne i ich rola w optyce nieliniowej i fotonice.	2
Wy15	Kryształy fotoniczne - idea i metody wytwarzania.	
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
Ćw5		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
1. Wykłady problemowe – metoda tradycyjna 2. Konsultacje 3. Praca własna – przygotowanie do wykładu z literatury naukowej

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	kolokwium
F2	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_K02	kolokwium
P = F1+F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] B.E. A. Saleh, M. C. Teich, Fundamentals of Photonics, Wiley, New York, 1999 [2] P. N. Prasad, Nanophotonics, Wiley-Interscience, New Jersey, 2004 [3] P. N. Prasad, Introduction to biophotonics, Wiley-Interscience, New Jersey, 2003 [4] B. Ziętek, Optoelektronika</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <p>1. Artykuły z czasopism naukowych</p>

2. Photonics Spectra
3. Laser Physics World
4. Materials Today

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Andrzej Miniewicz, andrzej.miniewicz@pwr.wroc.pl, pok. 401 e, A-3

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
MATERIAŁY OPTOELEKTRONICZNE I FOTONICZNE
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU FIZYKA TECHNICZNA
I SPECJALNOŚCI FOTONIKA**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K2FTE_W07_S2FOT, K2FTE_W12_S2FOT, K2FTE_W13_S2FOT K2FTE_W16_S2FOT	C1, C2, C3, C4	Wy1- Wy15	1, 2, 3
PEK_W02	K2FTE_W07_S2FOT	C1, C2, C3, C4	Wy1- Wy15	1, 2, 3
PEK_W03	K1FTE_W12_S2FOT, K1FTE_W15_S2FOT,	C1, C2, C3, C4	Wy1- Wy15	1, 2, 3
PEK_W04	K1FTE_W11_S2FOT	C1, C2, C3, C4	Wy1- Wy15	1, 2, 3
PEK_U01 (umiejętności)	K2FTE_U10_S2FOT	C1, C2, C3, C4	Wy1- Wy15	1, 2, 3
PEK_U02	K2FTE_U01	C1, C2, C3, C4, C5	Wy1- Wy15	1, 2, 3
PEK_U03	K2FTE_U11_S2FOT	C1, C2, C3, C4, C5	Wy1- Wy15	1, 2, 3
PEK_K01 (kompetencje)	K2FTE_K02	C1, C2, C3, C4, C5	Wy1- Wy15	1, 2
PEK_K02	K2FTE_K08	C1, C2, C3, C4, C5	Wy1- Wy15	1, 2

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej