

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Inżynieria fotoniczna (WTCNOCSM-IF)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Photonic engineering**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Instytut Fizyki Technicznej
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Cykl dydaktyczny: Semestr letni 2025/2026
Koordynator przedmiotu cyklu: dr inż. Wiktor Piecek

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Optyka i fotonika - współczesne i rozwijające się technologie. Przejście od optyki geometrycznej do optyki falowej. Znaczenie polaryzacji światła w fotonice. Refrakcja i dyfrakcja jako fizyczne podstawy działania wybranych elementów fonicznych. Modulacja światła. Akustooptyka i holografia. Elektrooptyka i optyczne przetwarzanie informacji. Optyka fotonów. Podstawy kryptografii kwantowej.

Opis:

Wykład /metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych i pokazu/.

1. Współczesne i przyszłe technologie foniczne w zarysie. Światło jako ruch falowy i elementy optyki falowej. 2
2. Światło spolaryzowane, metody polaryzacji, oddziaływanie światła spolaryzowanego z materią i propagacja fali w jednoosiowym ośrodku anizotropowym. Wprowadzenie do elipsometrii. 2
3. Refrakcja i dyfrakcja jako fizyczne podstawy działania wybranych elementów fonicznych. Zasada działania holografii. Interwencja i interferometri w zarysie. Optyka cienkich warstw. 2
4. Metody modulacji światła i akustooptyka . 2
5. Optyka fotonów i wprowadzenie do kryptografii kwantowej. 2

Laboratorium /pokaz, wykonanie eksperymentu i opracowanie wyników/.

1. Elipsometria spektroskopowa w badaniu cienkich warstw 4
2. Światło spójne, płaski front falowy i badanie odkształcenia frontu falowego. 4
3. Interferometr Michelsona i Fabry – Perot'a. 6
4. Symulator kryptografii kwantowej 6

Literatura:

podstawowa:

1. R. Józwicki, Podstawy inżynierii fonicznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
2. Eugene Hecht, Optyka, dowolne wydanie, bibl. Librus
3. Bernard Ziętek, Optoelektronika, dowolne wydanie
4. Z. Gniadek, Optyczne przetwarzanie informacji., dowolne wydanie

uzupełniająca:

5. Bahaa E. A. Saleh , Malvin Carl Teich, Fundamentals of Photonics, dowolne wydanie

Efekty uczenia się:

W1 Ma wiedzę ogólną podbudowaną teoretycznie w zakresie zagadnień optyki i metod pomiarowych stosowanych w inżynierii materiałowej. Posiada wiedzę szczegółową z zakresu wybranych metod optycznych pomiarowych własności materiałów. K_W02 i K_W03
W2 Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu fotoniki opartą o wiedzę fizyczną. K_W12
W3 Rozumie zjawiska i procesy fizyczne zachodzące w przyrodzie z zakresy elektromagnetyzmu, fizyki współczesnej, podstaw fizyki ciała stałego, elementów elektroniki K_W03 i K_W12

U1 Samodzielnie i z wykorzystaniem literatury oraz prostego oprogramowania analizuje proste zagadnienia optyki i fotoniki K_U03
U2 Samodzielnie i z wykorzystaniem literatury rozwija wiedzę z zakresu optyki i fotoniki. K_U06

K1 Dostrzega potrzebę ciągłego zdobywania wiedzy i kompetencji, wie jak inspirować proces uczenia się innych osób K_K01

Metody i kryteria oceniania:

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń laboratoryjnych i rachunkowych oraz z pisemnego egzaminu zawierającego pytania otwarte oraz testowe wielokrotnego wyboru.

Osiągnięcie efektów W1, W2, W3, U1, U2, K1 weryfikowane jest podczas egzaminu, natomiast efekty W1, W3, U1 i U2 sprawdzane są w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

Wszystkie sprawdziany i odpowiedzi są szacowane wg następujących wyliczeń szacunkowych:

ocena 2 – mniej niż 60% poprawnych odpowiedzi; ocena 3 – 60 ÷ 70% poprawnych odpowiedzi; ocena 3,5 – 71 ÷ 75% poprawnych odpowiedzi; ocena 4 – 76 ÷ 85% poprawnych odpowiedzi; ocena 4,5 – 86 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi;

ocena 5 – powyżej 90% poprawnych odpowiedzi.

Część ustna egzaminu buduje podstawę do wystawienia oceny ostatecznie ustalonej podczas części ustnej egzaminu.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami kształcenia, zna i rozumie przedstawione pojęcia i prawa a także rozumie ich kontekst oraz umie je samodzielnie interpretować, dostrzega związki pomiędzy nimi, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy, jest wytrwały w pokonywaniu trudności oraz systematyczny w pracy.

Ocenę dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania; zna i rozumie przedstawione pojęcia i prawa oraz umie je interpretować. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.

Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania; zna i rozumie przedstawione pojęcia i prawa w podstawowym zakresie. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego

wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić samodzielnie lub pod kierunkiem nauczyciela. Na końcową ocenę składają się: ocena uzyskana na egzaminie, oceny z ćwiczeń laboratoryjnych oraz ocena systematyczności w zdobywaniu wiedzy i jej trwałość.
Praktyki zawodowe:
nie dotyczy
Forma studiów
stacjonarne
Rodzaj studiów
II stopnia
Rodzaj przedmiotu
wybieralny
Przedmioty wprowadzające
Fizyka - wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć i praw fizycznych związanych z budową materii. Matematyka - wymagania wstępne: znajomość rachunku różniczkowego i całkowego.
Programy
Inżynieria Materiałowa / Inżynieria Fotoniczna
Forma zajęć liczba godzin/rygor
W 10/+; L 20/+
Autor
dr hab. inż. Wiktor PIECEK
Bilans ECTS
Lp. Aktywność Obciążenie w godz. 1. Udział w wykładach 10 2. Udział w laboratoriach 20 3. Udział w ćwiczeniach 4. Udział w seminariach 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów 20 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium 9. Realizacja projektu 10. Udział w konsultacjach 11. Przygotowanie do egzaminu 12. Przygotowanie do zaliczenia 20 13. Udział w egzaminie godz.; ECTS Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 80; 3,0 Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+2+3+4+9+10+13: 30; 1,5 Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 30; 2,0
Dane dotyczące przedmiotu cyklu:
Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:
Zaliczenie na ocenę