

KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ

Kod przedmiotu	4606-PS-000000L-0303	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Optyka Ośrodków Anizotropowych		
			w j. angielskim	Optics of Anisotropic Media		
Rodzaj zajęć	specjalnościowe / warsztat badacza					
Kierownik przedmiotu	Dr hab. Inż. Daniel Budaszewski		Prowadzący zajęcia	Dr hab. inż. Daniel Budaszewski		
Jednostka realizująca	W Fizyki	Dyscyplina/y naukowa/e	Nauki Fizyczne			
Poziom kształcenia	kształcenie doktorantów	Semestr studiów	zimowy-/ letni			
Język zajęć	polski/ angielski					
Forma zaliczenia	Kolokwium pisemne	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	30	Sumaryczna liczba ECTS	2	
Minimalna liczba uczestników	12	Maksymalna liczba uczestników	99	Dostępność dla studentów I lub II stopnia	Tak/ Nie	
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium	Seminarium
Liczba godzin zajęć	tygodniowo	2	0	0	0	0
	łącznie w semestrze	30	0	0	0	0

1. Wymagania wstępne

Znajomość rachunku wektorowego, transformaty Fouriera i podstaw elektrodynamiki klasycznej.

2. Cele przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z podstawami optyki ośrodków anizotropowych, w tym m.in. metodami opisu stanu i stopnia polaryzacji fali elektromagnetycznej w ośrodkach optycznych, oraz metodyki ich pomiaru. W ramach przedmiotu zostaną omówione zjawiska optyczne występujące w ośrodkach anizotropowych pod wpływem działania czynników zewnętrznych (deformacja, pole elektryczne i magnetyczne, temperatura). W zakresie przedmiotu zostaną przedstawione komercyjne urządzenia i elementy optyczne wykorzystywane we współczesnym warsztacie laboratoryjnym optoelektroników.

3. Treści programowe (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

Wykład

1. Równania Maxwella fali elektromagnetycznej w ośrodku izotropowym i anizotropowym. Różnice w opisie.
2. Metody opisu stanu i stopnia polaryzacji fali elektromagnetycznej. Metoda geometryczna, wektory Jonesa i Stokesa.
3. Charakterystyka ośrodków izotropowych i anizotropowych za pomocą macierzy Jonesa i Muellera.
4. Metody pomiaru stanu i stopnia polaryzacji wiązki świetlnej. Metoda wektorów Jonesa, Muellera-Stokesa, wirującej ćwierćfalówki.
5. Pojęcie anizotropii wielkości fizycznych w różnych dziedzinach techniki. Anizotropia optyczna i dwójłomność.
6. Dwójłomność naturalna i wymuszona. Zjawiska optyczne wywołane zewnętrznymi czynnikami fizycznymi. Efekty elektrooptyczne i magneto-optyczne.
7. Zastosowanie efektów elektrooptycznych i magneto-optycznych w technice. Komórki Kerra, komórki Pockelsa.

4. Efekty uczenia się			
Rodzaj efektu	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w SZD	Sposób weryfikacji efektów uczenia*
Wiedza			
W01	Doktorant zdobywa podstawową wiedzę w zakresie optyki ośrodków anizotropowych.	SD_W3	Test
W02	Doktorant zdobywa wiedzę w zakresie metod badawczych stosowanych we współczesnej fotonice.	SD_W2	Test
Umiejętności			
U01	Doktorant potrafi opisać podstawowe parametry charakteryzujące falę elektromagnetyczną, w szczególności stan i stopień polaryzacji. Zna metody matematyczne służące do opisu stanu i stopnia polaryzacji wiązki światła. Posiada wiedzę z zakresu budowy wybranych urządzeń optoelektronicznych.	SD_U1	Test
U02	Doktorant zna podstawowe relacje między wektorami pola elektrycznego i magnetycznego w oddziaływaniu z anizotropowym ośrodkiem optycznym.	SD_U2	Test
Kompetencje społeczne			
K01	Dyplomant jest przygotowany do krytycznego myślenia i działania w sposób kreatywny.	SD_K4	Ocena aktywności w trakcie zajęć.
K02	Dyplomant jest gotowy do zastosowania poznanej wiedzy z optyki ośrodków anizotropowych w dziedzinie swoich badań naukowych.	SD_K5	Ocena aktywności w trakcie zajęć.

* dozwolone sposoby weryfikacji efektów uczenia się: egzamin; egzamin ustny; kolokwium pisemne; kolokwium ustne; ocena projektu; ocena sprawozdania; ocena raportu; ocena prezentacji; ocena aktywności w trakcie zajęć; prace domowe; test

5. Kryteria oceny
W zakres oceny końcowej wliczają się test wielokrotnego wyboru, oraz ocena aktywności doktoranta podczas zajęć.

6. Literatura
<u>Literatura podstawowa:</u> [1] Ratajczyk, F.: Optyka ośrodków anizotropowych, PWN, Warszawa 2009 [2] Goldstein D.: Polarized light" New York 2003 [3] Brosseau, C.: Fundamentals of polarized light, Wiley & Sons, New York, 1998 [4] M. Born, E. Wolf, "Principles of Optics", Cambridge University Press, Cambridge, 1999 <u>Literatura uzupełniająca:</u> [1] Gryffiths, D.J.: Podstawy elektrodynamiki, PWN. 2003

7. Nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się**		
Lp.	Opis	Liczba godzin
1	godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu	30
2	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.	10

3	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych	10
4	godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia	10
Sumaryczny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

** 1 ECTS pracy = 25-30 godzin nakładu pracy studenta (np. 2 ECTS = 60 godzin; 4 ECTS = 110 godzin)

8. Informacje dodatkowe		
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich		2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym		0