

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT

Stopień studiów: II

Specjalności: Fizyka medyczna, Komputerowa analiza obrazu i sygnału, Nowoczesne materiały i nanotechnologie, Modelowanie komputerowe, Technologie multimedialne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Optyka współczesna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Modern Optics
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT oIIS C6 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	30	15	0	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zrozumienie znaczenia optyki współczesnej dla rozwoju nowoczesnych technologii oraz inżynierii materiałowej.

Cel 2 Zapoznanie z współczesnym poglądem na oddziaływanie materii ze światłem (polem elektromagnetycznym).

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy fizyki

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość podstaw kwantowego opisu oddziaływania materii i światła.

EK2 Umiejętności Umiejętność rozwiązywania prostych problemów z optyki klasycznej i kwantowej.

EK3 Wiedza Znajomość obszarów zastosowania osiągnięć optyki współczesnej w technice, inżynierii materiałowej i multimediami.

EK4 Umiejętności Umiejętność wykorzystania nowoczesnych technologii w przekazywaniu informacji technicznej z zakresu optyki współczesnej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Wykorzystanie pakietów MATLAB i COMSOL Multiphysics + Wave Optics do modelowania prostych układów optycznych oraz studiowania optycznych właściwości materiałów.	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wstęp. Wczesne teorie opisu światła i materii. Podejście klasyczne, półklasyczne i w duchu starej teorii kwantów. Optyka falowa, geometryczna i instrumentalna.	8
W2	Atom w zewnętrznych polach elektromagnetycznych. Efekt Zeemana. Oddziaływanie atomu z polem zależnym od czasu. Atomy w stanach Rydberga w oddziaływaniu z mikrofalami.	6
W3	Kwantowanie pola elektromagnetycznego. Kwantowe operatory pola. Stany Focka. Stany koherentne światła.	4
W4	Fluktuacje kwantowe próżni. Fluktuacji w stanach Focka i koherentnych. Przesunięcie Lamba-Retherforda i jego wyprowadzenie. Efekt Casimira. Stany kwantowe światła i odpowiadające im statystyki kwantowe. Kwantowy opis oddziaływania atom-pole. Model Rabiego, model Jaynesa-Cummingsa, stany ubrane.	6
W5	Lasery i ich zastosowanie. Optyka współczesna w zastosowaniach. Informatyka kwantowa. Wzorce czasu i częstotliwości. Ultradokładne pomiary czasu. Optyczne właściwości nowoczesnych materiałów.	6

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Proste problemy z optyki geometrycznej, falowej i instrumentalnej.	5
C2	Proste problemy dotyczące oddziaływania światła i materii. Testy i zadania sprawdzające z wykorzystaniem platformy e-learningowej.	5
C3	Proste problemy z optyki kwantowej. Testy i zadania sprawdzające z wykorzystaniem platformy e-learningowej.	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

N4 Zadania problemowe

N5 Zadania projektowe

N6 Platforma e-learning ELF PK

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
platforma e-learning	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

Ocena wyznaczona w oparciu o ogólny wskaźnik osiągnięcia efektów uczenia się. Okresowe weryfikacje osiągniętych efektów uczenia się z wykorzystaniem platformy e-learningowej ELF PK. Egzamin pisemny z wykorzystaniem platformy e-learning ELF PK.

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Ćwiczenie praktyczne

F3 Projekt indywidualny

F4 Egzamin

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Osiągnięcie przedmiotowych efektów uczenia się w co najmniej minimalnym stopniu

W2 Pozytywna ocena z egzaminu

W3 Zaliczenie ćwiczeń problemowych oraz ćwiczeń projektowych w ramach laboratorium komputerowego

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Aktywność na platformie e-learning w zakresie e-kursu wspomagającego przedmiot Optyka współczesna.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak dostatecznej znajomości podstaw kwantowego opisu oddziaływania materii i światła.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstaw kwantowego opisu oddziaływania materii i światła w stopniu dostatecznym. Wskaźnik ogólny efektów uczenia się w przedziale 51%-60%
NA OCENĘ 3.5	Znajomość podstaw kwantowego opisu oddziaływania materii i światła w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość podstaw kwantowego opisu oddziaływania materii i światła w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość podstaw kwantowego opisu oddziaływania materii i światła w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość podstaw kwantowego opisu oddziaływania materii i światła w stopniu bardzo dobrym. Wskaźnik efektów uczenia się 91% lub wyższy.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	

NA OCENĘ 2.0	Brak wystarczającej umiejętności rozwiązywania prostych problemów z optyki kwantowej.
NA OCENĘ 3.0	Umiejętności rozwiązywania prostych problemów z optyki kwantowej w stopniu dostatecznym. Wskaźnik ogólny efektów uczenia w przedziale 51%-60%
NA OCENĘ 3.5	Umiejętności rozwiązywania prostych problemów z optyki kwantowej w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętności rozwiązywania prostych problemów z optyki kwantowej w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Umiejętności rozwiązywania prostych problemów z optyki kwantowej w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętności rozwiązywania prostych problemów z optyki kwantowej w stopniu bardzo dobrym. Wskaźnik efektów uczenia się 91% lub wyższy.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak wystarczającej znajomości obszarów zastosowań optyki współczesnej.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość obszarów zastosowań optyki współczesnej w stopniu dostatecznym. Wskaźnik ogólny efektów uczenia w przedziale 51%-60%
NA OCENĘ 3.5	Znajomość obszarów zastosowań optyki współczesnej w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość obszarów zastosowań optyki współczesnej w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość obszarów zastosowań optyki współczesnej w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość obszarów zastosowań optyki współczesnej w stopniu bardzo dobrym. Wskaźnik efektów uczenia się 91% lub wyższy.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak wystarczającej umiejętności wykorzystania technik multimedialnych w przekazywaniu informacji technicznej z zakresu optyki współczesnej.
NA OCENĘ 3.0	Umiejętności wykorzystania technik multimedialnych w przekazywaniu informacji technicznej z zakresu optyki współczesnej opanowane w stopniu dostatecznym. Wskaźnik ogólny efektów uczenia w przedziale 51%-60%
NA OCENĘ 3.5	Umiejętności wykorzystania technik multimedialnych w przekazywaniu informacji technicznej z zakresu optyki współczesnej opanowane w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętności wykorzystania technik multimedialnych w przekazywaniu informacji technicznej z zakresu optyki współczesnej opanowane w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Umiejętności wykorzystania technik multimedialnych w przekazywaniu informacji technicznej z zakresu optyki współczesnej opanowane w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętności wykorzystania technik multimedialnych w przekazywaniu informacji technicznej z zakresu optyki współczesnej opanowane w stopniu bardzo dobrym. Wskaźnik efektów uczenia się 91% lub wyższy.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01b K_W03 K_W06 K_W09b K_W10	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N6	F1 P1
EK2	K_U01b K_U03b K_U07b K_U09 K_K01 K_K04	Cel 1 Cel 2	K1 C1 C2 C3	N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	K_W01b K_W03 K_K01 K_K04	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N6	F1 F2 P1
EK4	K_U02 K_U03b K_U04b K_U05b K_K01 K_K04	Cel 1 Cel 2	K1 C1 C2 C3	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] C.C. Gerry, P.L. Knight — *Wstęp do optyki kwantowej*, Warszawa, 2007, PWN
- [2] H. Haken — *Fale, fotony, atomy*, Warszawa, 1993, PWN
- [3] Stanisław Kryszewski — *Quantum Optics*, Gdańsk, 2010, University of Gdańsk
- [4] Eugene Hecht — *Optyka*, Warszawa, 2012, PWN
- [5] Philipp Scherer — *Computational physics: simulation of classical and quantum systems*, , 2017, Springer

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] H. Haken, H. Wolf — *Atomy i kwanty. Wprowadzenie do współczesnej spektroskopii atomowej*, Warszawa, 2002, PWN
- [2] G. Woodgate — *Struktura atomu*, Warszawa, 1974, PWN
- [3] Anthony Levi — *Applied quantum mechanics*, , 2006, CUP

LITERATURA DODATKOWA

- [1] Yehuda B. Band — *Light and Matter: Electromagnetism, Optics, Spectroscopy and Lasers*, , 2006, Wiley
[2] Hans-A. Bachor, Timothy Ralph — *A guide to experiments in quantum optics*, , 2004, Wiley-VCH

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr Robert Gębarowski (kontakt: rgebarowski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Robert Gębarowski (kontakt: rgebarowski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....