

WYDZIAŁ PPT	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b> Wstęp do optyki kwantowej	
<b>Nazwa w języku angielskim</b> Introduction to Quantum Optics	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b> inżynieria kwantowa	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>Wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>FTP001007W</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

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

\*niepotrzebne skreślić

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

2. Wiedza w zakresie mechaniki kwantowej
3. Wiedza matematyczna w zakresie analizy matematycznej i podstaw algebry

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Przekazanie wiedzy na temat podstaw optyki kwantowej
- C2 Przegląd wybranych zastosowań optyki kwantowej

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Posiada podstawową wiedzę na temat kwantowego opisu promieniowania i jego oddziaływania z materią

PEK\_W02 Ma poszerzoną wiedzę pozwalającą zrozumieć zjawiska kwantowe w zakresie oddziaływania światła z materią oraz ich zastosowania w informatyce kwantowej i w innych technologiach kwantowych

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi analizować zjawiska optyki kwantowej wykorzystując poznane metody opisu teoretycznego, a także dokonywać ich analizy jakościowej i ilościowej, oraz weryfikować prawidłowość otrzymywanych wyników

PEK\_U02 Posiada umiejętność samodzielnego uczenia się, również z krytycznym wykorzystaniem literatury, baz danych oraz innych źródeł, a także potrafi integrować i weryfikować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie na temat zjawisk optyki kwantowej i jej zastosowań

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie potrzebę dalszego kształcenia i poszerzania kompetencji

PEK\_K02 Wykazuje kreatywność w rozwiązywaniu zagadnień i problemów fizycznych

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Optyka klasyczna - powtórzenie	3
Wy2	Przejścia promieniste – opis fenomenologiczny	3
Wy3	Statystyka fotonów	4
Wy4	Grupowanie i antygrupowanie fotonów	4
Wy5	Światło koherentne i ścięśnione	4
Wy6	Stany własne liczby fotonów	4
Wy7	Oddziaływanie światła z materią: opis półklasyczny	4
Wy8	Oddziaływanie światła z materią: opis kwantowy	4
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład informacyjny wspomagany materiałem graficznym z elementami dyskusji problemowej

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01,02, PEK_U01,02 PEK_K01,02	Kolokwium zaliczeniowe

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> M. Fox, <i>Quantum Optics. An Introduction</i> (Oxford 2006)
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> M. O. Scully, M. S. Zubairy, <i>Quantum Optics</i> (Cambridge 1997) C.C. Gerry, P.L. Knight, <i>Wstęp do optyki kwantowej</i> (PWN 2007) Stanisław Kryszewski, <i>Quantum Optics</i> , <a href="http://iftia9.univ.gda.pl/~sjk/QO-SK.pdf">http://iftia9.univ.gda.pl/~sjk/QO-SK.pdf</a> R. Tanaś, <i>Wykłady z optyki kwantowej</i> , <a href="http://zon8.physd.amu.edu.pl/~tanas/optkwant.pdf">http://zon8.physd.amu.edu.pl/~tanas/optkwant.pdf</a>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b> <b>Paweł Machnikowski, Pawel.Machnikowski@pwr.edu.pl</b>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Wstęp do optyki kwantowej**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU inżynieria kwantowa

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***
<b>PE_W01</b>	K1INK_W04	C1,C2	Wy1-8	1
<b>PE_W02</b>	K1INK_W06	C2,C2	Wy1-8	1
<b>PE_U01</b>	K1INK_U04	C2,C2	Wy1-8	1
<b>PE_U02</b>	K1INK_U06,08,12	C2,C2	Wy1-8	1
<b>PE_K01</b>	K1INK_K01,05	C1,C2	Wy1-8	1
<b>PE_K02</b>	K1INK_K07	C1,C2	Wy1-8	1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej