



Nazwa przedmiotu Podstawy fizyki kwantowej		Kod ECTS 3.2-PFK		
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Fizyki				
Studia				
kierunek	stopień	tryb	specjalność	specjalizacja
fizyka	I (licencjat)	stacjonarne	Metody diagnostyczne i analityczne w medycynie	<i>nazwa*</i>
<i>*nazwa zgodna z zatwierdzonym katalogiem kierunków i specjalności</i>				
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Prof. dr hab. Piotr Garbaczewski (wykład), dr hab. Wiesław Olchawa (ćwiczenia)				
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS: 4		
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none">wykład,ćwiczenia: audytoryjne		<u>Godziny kontaktowe</u> udział w wykładach: 30 godz. udział w konwersatoriach: 30 godz. Razem: 60 godzin = punktów ECTS: 2		
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none">zajęcia w sali dydaktycznej		<u>Praca własna studenta</u> przygotowanie do zaliczenia wykładu: 30 godz.. przygotowanie do zaliczenia konwersatorium: 30 godz. Razem: 60 godzin = punktów ECTS: 2		
C. Liczba godzin wykład - 30 godz. ćwiczenia – 30 godz.				
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none">obowiązkowy		Język wykładowy polski		
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none">wykład; sporadycznie wspomagany prezentacją multimedialnąćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie zadań		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne <ul style="list-style-type: none">Sposób zaliczeniaEgzamin (wykład)Zaliczenie z oceną (ćwiczenia)		
		B. Formy zaliczenia: <ul style="list-style-type: none"><i>Wykład:</i> egzamin pisemny: testowy, częściowo z pytaniami (zadaniami) otwartymi<i>ćwiczenia:</i> ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru i dwóch sprawdzianów pisemnych		
		C. Podstawowe kryteria oceny: <i>Ćwiczenia:</i> poziom przygotowania do zajęć, sprawność rachunkowa <i>Wymagania egzaminacyjne:</i> umiejętność analizy pytań testowych, poprawność odpowiedzi lub cząstkowego rozwiązania problemu		

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

Należy określić:

- A. Wymagania formalne: analiza matematyczna, algebra liniowa, metody matematyczne fizyki, podstawy fizyki, mechanika klasyczna
- B. Wymagania wstępne, analiza matematyczna, algebra liniowa, podstawy fizyki

Cele przedmiotu

Przedstawienie fenomenologicznych i teoretycznych (elementy) podstaw mechaniki kwantowej, z naciskiem na ich manifestacje doświadczalne.

Treści programowe**A. Problematyka wykładu**

Wprowadzenie hipotezy kwantowania: rozkład Plancka, zjawisko Comptona, efekt fotoelektryczny, promienie X, elementarna spektroskopia atomu wodoru, współczesne doświadczenia z dyfrakcją i interferencją fal materii, hipoteza falowa de Broglie, równanie falowe Schrödingera.

Elementy formalizmu mechaniki kwantowej: przestrzeń Hilberta, stany, obserwable, operatory położenia, pędu i energii. Postulat statystyczny Borna, wartość oczekiwana i wariancja obserwabli, zasada nieoznaczoności. Superpozycje fal płaskich, paczki falowe, elementy analizy fourierowskiej. Porównanie kształtu pakietu falowego w przestrzeni pędów i położenia.

Dynamika kwantowa: układy jednowymiarowe, stany związane i rozproszeniowe. Hamiltonian i zagadnienie na wartości własne: oscylator harmoniczny. Operator momentu pędu. Atom wodoru i stany związane. Atom w polu magnetycznym, efekt Zeemana.

Doświadczenie Sterna-Gerlacha, cząstka o spinie $\frac{1}{2}$, moment magnetyczny, precesja Larmora, rezonans magnetyczny. Dodawanie spinów. Atom helu, zakaz Pauliego. Uwagi o termach widmowych atomów wieloelektronowych i strukturze tablicy Mendelejewa

B. Problematyka ćwiczeń:

Zadania obliczeniowe dobierane w ścisłej korelacji z wykładem

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):**

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

1. R. Liboff, Wstęp do mechaniki kwantowej.
2. H. Haken, H. Wolf, Atomy i kwanty.
3. H. D. Young, R. A. Friedman, University Physics with Modern Physics.
3. C. Cohen – Tannoudji i in., Quantum mechanics, tom I

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

R. Resnick, D. Halliday, R. Walker, Podstawy fizyki, tom 5

B. Literatura uzupełniająca

. L. Piel, Idee chemii kwantowej.

Efekty kształcenia

Wiedza

Fizyka ogólna, zakres zjawisk kwantowych (Young i Friedman oraz Resnick, Haliday, Walker). (K_W02, K_W03)
Elementy formalizmu tradycyjnej mechaniki kwantowej (Liboff, Haken i Wolf). (K_W03, K_W06)
Znajomość podstawowych pojęć i twierdzeń z poznanego działu fizyki. (K_W03)

Umiejętności

Umiejętność kojarzenia doświadczeń w zakresie fizyki kwantowej z odpowiednim dla nich opisem teoretycznym. (K_U06, K_U01)
Przyswojenie terminologii i praktycznych zasad postępowania w analizie zjawisk kwantowych. (K_U01, K_U06)

Kompetencje społeczne (postawy)

Potrafi formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu. (K_K02)
Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych. (K_K07)
Potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień fizycznych w zakresie fizyki kwantowej. (K_K02, K_K05)

Kontakt: pgar@uni.opole.pl