


KAPITAŁ LUDZKI
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez
 Unię Europejską w ramach
 Europejskiego Funduszu
 Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
 EUROPEJSKI
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Fizyka atomowa i molekularna - ćwiczenia		13.2.0570	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Instytut Fizyki Doświadczalnej			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	pierwszego stopnia
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Fizyka	forma	stacjonarne
		moduł	fizyka
		specjalnościowy	Podstawowa
specjalizacja			
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
prof. UG, dr hab. Ryszard Drozdowski; prof. UG, dr hab. Marek Józefowicz			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		4 udział studenta w zajęciach: 45h - 2 ECTS praca własna studenta - 2 ECTS	
Ćw. audytoryjne			
Sposób realizacji zajęć			
zajęcia w sali dydaktycznej			
Liczba godzin			
Ćw. audytoryjne: 45 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2025/2026 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
Rozwiązywanie zadań		Sposób zaliczenia	
		Zaliczenie na ocenę	
		Formy zaliczenia	
		kolokwium	
		Podstawowe kryteria oceny	
		Opanowanie zagadnień omawianych na wykładzie.	
		Składowe oceny	Próg zaliczeniowy
		Aktywność na ćwiczeniach	Składowa oceny końcowej
		kolokwium	0%
			5 %
			51 %
			95 %
Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się			

zakładany efekt kształcenia	egzamin	kolokwium	Ocena aktywności na zajęciach	mtd. dydak 4	mtd. dydak 5	mtd. dydak 6	mtd. dydak 7	mtd. dydak 8
Wiedza								
K_W01		+	+					
K_W02		+	+					
K_W10		+	+					
Umiejętności								
K_U01		+	+					
K_U05		+	+					
K_U06		+	+					
K_U07		+	+					
K_U09		+	+					
K_U16		+	+					
Kompetencje								
K_O01		+	+					
K_O02		+	+					
K_O05		+	+					
K_O08		+	+					

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**A. Wymagania formalne**

brak

B. Wymagania wstępne

Znajomość podstaw fizyki kwantowej.

Cele kształcenia

Poznanie kwantowo-mechanicznego opisu atomów i cząsteczek z uwzględnieniem oddziaływania z zewnętrznym polem elektrycznym i magnetycznym. Uświadomienie, że atom jest podstawowym składnikiem molekuł i ciał stałych.

Treści programowe

Kwantowy opis zjawisk w których występuje dualizm korpuskularno-falowy.
 Zasada nieoznaczoności Heisenberga.
 Modele atomu i "stara teoria kwantów".
 Równanie Schrödingera dla atomów wodoropodobnych i jego rozwiązania.
 Prawdopodobieństwa przejść elektrycznych dipolowych i promieniowanie multipolowe.
 Widma atomów wodoropodobnych - struktura subtelna.
 Atomy wieloelektronowe: funkcje spinowe elektronu, zakaz Pauliego, przybliżenie centralnego pola, rodzaje sprzężeń, względne natężenia linii.
 Atom w polu magnetycznym: efekt Zeemana i efekt Paschena-Backa.
 Atom w polu elektrycznym: efekt Starka.
 Struktura nadsubtelna linii widmowych i efekty izotopowe.
 Funkcje falowe i struktura poziomów energetycznych cząsteczki dwu- i wieloatomowych.
 Oddziaływanie van der Waalsa.

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć****A.1 Literatura wykorzystana podczas zajęć**

A. Henel, W. Szuszkiewicz, "Zadania z fizyki atomu, cząsteczek i ciała stałego", PWN Warszawa 1985
 R. Eisberg, R. Resnick, "Fizyka kwantowa atomów, cząsteczek, ciał stałych, jąder i cząstek elementarnych", PWN Warszawa 1983
 G. K. Woodgate, "Struktura atomu", PWN Warszawa 1974

A.2. Literatura studiowana samodzielnie przez studenta

H. Haken, H.C. Wolf, "Atomy i kwanty, wprowadzenie do spektroskopii atomowej", PWN Warszawa 1997
 Z. Leś "Podstawy fizyki atomu", PWN Warszawa 2021

B. Literatura uzupełniająca

- L. I. Schiff, "Mechanika kwantowa", PWN Warszawa 1987
 L. I. Liboff, "Wstęp do mechaniki kwantowej", PWN Warszawa 1987
 J. Ginter, "Wstęp do fizyki atomu, cząsteczki i ciała stałego", PWN Warszawa 1986

<p>Kierunkowe efekty uczenia się</p> <p>K_W01 ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii fizycznych, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla fizyki, ale i dla innych nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata</p> <p>K_W02 rozumie rolę eksperymentu fizycznego, matematycznych modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych</p> <p>K_W10 posiada wiedzę o elementarnych składnikach materii i rodzajach fundamentalnych oddziaływań między nimi, o przejawach tych oddziaływań w zjawiskach zachodzących w różnych skalach od subatomowej do astronomicznej, zna związane z tymi zjawiskami skale czasu i energii</p> <p>K_U01 potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne używając formalizmu matematycznego</p> <p>K_U05 potrafi opisać pola elektryczne i magnetyczne w próżni i w ośrodkach materialnych oraz zjawiska fizyczne zachodzące w obwodach elektrycznych; potrafi sklasyfikować ośrodki materialne ze względu na sposób ich oddziaływania z zewnętrznym polem elektromagnetycznym</p> <p>K_U06 potrafi wykorzystać formalizm fizyki kwantowej do opisu zjawisk fizycznych w mikroświecie</p> <p>K_U07 posiada umiejętność ilościowej analizy ruchu drgającego i falowego oraz opisu zjawisk optycznych, akustycznych oraz oddziaływania światła z materią</p> <p>K_U09 umie ekstrapolować rezultaty otrzymane w laboratorium ziemskim na Wszechświat</p> <p>K_U16 potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się</p> <p>K_O01 zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia</p> <p>K_O02 potrafi precyzyjnie formułować problemy służące pogłębieniu zrozumienia danego tematu</p> <p>K_O05 rozumie potrzebę i znaczenie popularyzacji wiedzy fizycznej</p> <p>K_O08 potrafi kompetentnie wypowiadać się na temat podstawowych problemów fizyki i jej zastosowań</p>	<p>Wiedza</p> <p>Student zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> - podstawowe pojęcia mechaniki kwantowej - podstawowe zjawiska fizyczne, które doprowadziły do powstania mechaniki kwantowej - różne modele opisu budowy atomów - opis procesu emisji spontanicznej i wymuszonej - metody analizy widm spektralnych - wpływ pola elektrycznego na atom - wpływ pola magnetycznego na atom - mechanizm powstawania cząsteczek dwu- i wielo-atomowych - rodzaje widm cząsteczkowych - przybliżone metody mechaniki kwantowej opisu cząsteczek <p>Umiejętności</p> <p>Student potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi sformułować podstawowe prawa fizyki atomowej i molekularnej w języku matematyki - potrafi opisać zjawiska fizyczne mikroświata posługując się formalizmem mechaniki kwantowej <p>Kompetencje społeczne (postawy)</p> <p>Student ma świadomość, że atomy i molekuly są podstawowym składnikiem materii i znajomość ich kwantowego opisu umożliwia poznanie właściwości istniejących substancji, a także umożliwia tworzenie nowych materiałów o ściśle określonych właściwościach, które mogą być wykorzystane do polepszenia jakości życia i zdrowia ludzi.</p>
<p>Kontakt</p> <p>https://mfi.ug.edu.pl/pracownik/726/ryszard_drozdowski</p>	