



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyka atomu i cząsteczki, PG_00037283						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Katedra Fizyki Atomowej, Molekularnej i Optycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. Radosław Szmytkowski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr Mykola Shopa prof. dr hab. Radosław Szmytkowski					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	15.0	0.0	0.0	75
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	75	5.0		45.0		125
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawami fizyki atomu i cząsteczki.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K6_W02] Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fizykę atomu i cząsteczki, fizykę ciała stałego, fizykę jądra atomowego i cząstek elementarnych.		Student posiada podstawową wiedzę na temat metod kwantowego opisu struktury atomu oraz wybranych zjawisk zachodzących na poziomie atomowym.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
	[K6_W08] Posiada wiedzę w zakresie planowania i przeprowadzania eksperymentu fizycznego oraz krytycznej analizy jego wyników.		Student zapoznał się z metodyką pracy eksperymentalnej w zakresie fizyki atomowej i molekularnej.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
	[K6_U04] Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, krytycznie analizować ich wyniki, wyciągać wnioski i formułować opinie. Posiada doświadczenie w pracy laboratoryjnej.		Student zapoznał się z metodyką pracy eksperymentalnej w zakresie fizyki atomu i cząsteczki.			[SU1] Ocena realizacji zadania	

Treści przedmiotu	1. Wybrane kwantowomechaniczne narzędzia fizyki atomu i cząsteczki: a. twierdzenie wirialne, b. twierdzenie Hellmanna-Feynmana, c. niezależny od czasu rachunek zaburzeń, d. metoda wariacyjna. 2. Izolowany atom jednoelektronowy w teorii Schrödingera: a. separacja równania Schrödingera-Coulomba we współrzędnych sferycznych, b. zagadnienie momentu pędu, harmoniki sferyczne, c. rozwiązanie radialnego równania Schrödingera-Coulomba, d. coulombowskie funkcje falowe we współrzędnych sferycznych, e. poziomy energetyczne Bohra-Schrödingera i ich degeneracja. 3. Fundamentalne stałe fizyki atomowej i molekularnej oraz stosowane układy jednostek. 4. Efekt Starka dla atomu jednoelektronowego: a. efekt kwadratowy dla stanu podstawowego, b. efekt liniowy na przykładzie pierwszego stanu wzbudzonego. 5. Efekt Zeemana dla atomu jednoelektronowego: a. bez uwzględnienia spinu elektronu, b. z uwzględnieniem spinu elektronu. 6. Stan podstawowy atomu dwuelektronowego: a. opis przy użyciu rachunku zaburzeń, b. opis przy użyciu metody wariacyjnej. 7. Stany wzbudzone atomu dwuelektronowego. 8. Atomy wieloelektronowe. 9. Jon cząsteczki wodoru. 10. Cząsteczka wodoru.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość mechaniki kwantowej w zakresie przedmiotu "Mechanika kwantowa I".		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin	37.5%	66.67%
	Ocena z laboratorium	50.0%	33.33%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	B.H. Bransden, C.J. Joachain, Physics of atoms and molecules, 2nd ed., Prentice Hall, Harlow, 2003	
	Uzupełniająca lista lektur	1. Z. Leś, Podstawy fizyki atomu, PWN, Warszawa, 2014 2. W. Demtröder, Atoms, molecules and photons, 3rd ed., Springer, Berlin, 2018 3. Notatki udostępniane przez prowadzącego (w języku polskim).	
	Adresy eZasobów	Podstawowe https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=35927 - Notatki wykładowcy. Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Omów rodzaje efektu Starka dla atomu jednoelektronowego. 2. Przedstaw opis stanu podstawowego atomu dwuelektronowego przy użyciu metody wariacyjnej. 3. Przedstaw opis stanu podstawowego cząsteczki wodoru.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		