



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyka atomu i cząsteczki, PG_00037283						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
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	prof. dr hab. Radosław Szmytkowski dr Mykola Shopa					
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_U04] Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, krytycznie analizować ich wyniki, wyciągać wnioski i formułować opinie. Posiada doświadczenie w pracy laboratoryjnej.		Student potrafi przeprowadzić eksperymenty z zakresu fizyki atomu oraz analizować ich wyniki.		[SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K6_W08] Posiada wiedzę w zakresie planowania i przeprowadzania eksperymentu fizycznego oraz krytycznej analizy jego wyników.		Student wie, jak przeprowadzić eksperymenty z zakresu fizyki atomu oraz jak analizować ich wyniki.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[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 wiedzę teoretyczną z zakresu podstaw fizyki atomu.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	<p>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.</p>		
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
	Ocena z laboratorium	50.0%	33.33%
	Egzamin	37.5%	66.67%
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	<p>1. Z. Leś, Podstawy fizyki atomu, PWN, Warszawa, 2014</p> <p>2. W. Demtröder, Atoms, molecules and photons, 3rd ed., Springer, Berlin, 2018</p> <p>3. Notatki udostępniane przez prowadzącego (w języku polskim).</p>	
	Adresy eZasobów	<p>Adresy na platformie eNauczanie:</p> <p>Fizyka atomu i cząsteczki - Moodle ID: 30233</p> <p><a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=30233">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=30233</a></p>	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>1. Omów rodzaje efektu Starka dla atomu jednoelektronowego.</p> <p>2. Przedstaw opis stanu podstawowego atomu dwuelektronowego przy użyciu metody wariacyjnej.</p> <p>3. Przedstaw opis stanu podstawowego cząsteczki wodoru.</p>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		