



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyka atomu i cząsteczki, PG_00037283						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
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	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Fizyki i Informatyki Stosowanej -> Zakład 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	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						
	Adres kursu na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=2925 Moodle ID: 2925 Fizyka atomu i cząsteczki https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=2925						
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 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.	Posiada podstawową wiedzę w zakresie 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.	Posiada podstawową wiedzę teoretyczną dotyczącą planowania i przeprowadzania eksperymentów w zakresie fizyki atomu oraz zasad krytycznej analizy ich wyników.		[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.	Posiada umiejętność wykonywania prostych doświadczeń w zakresie fizyki atomowej, dokonywania analizy ich wyników oraz zaprezentowania ich w formie pisemnego sprawozdania.		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi				

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <p>1. Wybrane kwantowo-mechaniczne narzędzia fizyki atomu i cząsteczki: twierdzenie wirialne, twierdzenie Hellmanna-Feynmana, niezależny od czasu rachunek zaburzeń, metoda wariacyjna.</p> <p>2. Izolowany atom jednoelektronowy w teorii Schrödingera: separacja równania Schrödingera-Coulomba we współrzędnych sferycznych, zagadnienie momentu pędu, harmoniki sferyczne, rozwiązanie radialnego równania Schrödingera-Coulomba, coulombowskie funkcje falowe we współrzędnych sferycznych, poziomy energetyczne i ich degeneracja.</p> <p>3. Fundamentalne stałe fizyki atomowej i molekularnej oraz stosowane układy jednostek.</p> <p>4. Efekt Starka dla atomu jednoelektronowego: efekt kwadratowy dla stanu podstawowego, efekt liniowy na przykładzie pierwszego stanu wzbudzonego.</p> <p>5. Efekt Zeemana dla atomu jednoelektronowego: opis bez uwzględnienia spinu elektronu, opis z uwzględnieniem spinu elektronu.</p> <p>6. Stan podstawowy atomu dwuelektronowego: opis przy użyciu rachunku zaburzeń, opis przy użyciu metody wariacyjnej.</p> <p>7. Stany wzbudzone atomu dwuelektronowego.</p> <p>8. Atomy wieloelektronowe.</p> <p>9. Jon cząsteczkowy wodoru.</p> <p>10. Cząsteczka wodoru.</p>		
	<p>Treści przedmiotu - ćwiczenia</p> <p>Rozwiązywanie zadań ilustrujących zagadnienia prezentowane podczas wykładu.</p>		
	<p>Treści przedmiotu - laboratoria</p> <p>1. Wyznaczanie ładunku elementarnego (doświadczenie Millikana).</p> <p>2. Identyfikacja widma atomowego.</p> <p>3. Wyznaczanie stałej Rydberga.</p> <p>4. Interferometria laserowa.</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
	Egzamin pisemny	37.5%	66.67%
	Ocena z laboratorium	50.0%	33.33%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. W. Rubinowicz, Kwantowa teoria atomu, wyd. 2, PWN, Warszawa, 1957</p> <p>2. G. K. Woodgate, Struktura atomu, PWN, Warszawa, 1974</p> <p>3. P. W. Atkins, Molekularna mechanika kwantowa, PWN, Warszawa, 1974</p> <p>4. H. Haken, H.C. Wolf, Atomy i kwanty, wyd. 2, PWN, Warszawa, 2002</p> <p>5. Z. Leś, Wstęp do spektroskopii atomowej, wyd. 3, PWN, Warszawa, 1972</p> <p>6. Z. Leś, Podstawy fizyki atomu, wyd. 2, PWN, Warszawa, 2021</p>
	Uzupełniająca lista lektur	Nie dotyczy.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>1. Rozwiązanie zadania dotyczącego struktury izolowanego atomu jednoelektronowego.</p> <p>2. Rozwiązanie zadania dotyczącego efektu Starka.</p> <p>3. Rozwiązanie zadania dotyczącego efektu Zeemana.</p> <p>4. Rozwiązanie zadania dotyczącego struktury izolowanego atomu dwuelektronowego.</p>	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.