

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zastosowania teorii grup w fizyce (ćw. audytoryjne), PG_00154225						
Kierunek studiów	Fizyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026			
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów			
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji		na uczelni			
Rok studiów	1	Język wykładowy		polski			
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS		2.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia		zaliczenie			
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Marek Krośnicki					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	30
	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	30		0.0		30.0	60
Cel przedmiotu	wyrobienie umiejętności stosowania teorii grup między innymi do badania: własności symetrii układu (molekuły, kryształu), stosowania reguł wyboru, znajdowania reprezentacji nieprzywiedlnych; wdrożenie studenta do samodzielnego stosowania teorii grup do analizy własności prostych układów molekularnych						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMU2_W02] posiada pogłębioną wiedzę w zakresie zaawansowanej matematyki oraz metod matematycznych i komputerowych, konieczną do rozwiązywania problemów fizycznych o średnim poziomie złożoności oraz zaawansowaną w wybranym obszarze fizyki	Student zna: 1) podstawowe definicje, pojęcia i twierdzenia teorii grup. 2) operacje symetrii oraz elementy symetrii w grupach punktowych 3) podstawowe rodzaje grup punktowych 4) grupę obrotów $R(3)$ 5) rolę teorii grup w przywidywaniu własności fizycznych molekuł i kryształów 6) mechanizmy tworzenia wiązań chemicznych	[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[FIZMU2_W04] zna zasadę działania układów pomiarowych i aparatury badawczej, specyficznych dla obszaru fizyki związanego z wybraną specjalizacją lub zna zaawansowane metody fizyki teoretycznej i matematycznej	Student zna: 1) podstawowe definicje, pojęcia i twierdzenia teorii grup. 2) operacje symetrii oraz elementy symetrii w grupach punktowych 3) podstawowe rodzaje grup punktowych 4) grupę obrotów $R(3)$ 5) rolę teorii grup w przywidywaniu własności fizycznych molekuł i kryształów 6) mechanizmy tworzenia wiązań chemicznych	[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[FIZMU2_W05] zna teoretyczne postawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych do modelowania i symulacji układów fizycznych	Student zna: 1) podstawowe definicje, pojęcia i twierdzenia teorii grup. 2) operacje symetrii oraz elementy symetrii w grupach punktowych 3) podstawowe rodzaje grup punktowych 4) grupę obrotów $R(3)$ 5) rolę teorii grup w przywidywaniu własności fizycznych molekuł i kryształów 6) mechanizmy tworzenia wiązań chemicznych	[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[FIZMU2_U09] potrafi pracować samodzielnie i w zespole	Student potrafi: 1) korzystając z teorii grup potrafi znaleźć niezerowe elementy macierzy zadanej macierzy oraz samodzielnie wyprowadzić reguły wyboru dla odpowiedniej molekuły 2) zbudować tabelę charakterów dla wybranej reprezentacji grupy punktowej 3) skonstruować orbitale symetrii 4) zbadać rozszczepienie poziomów energetycznych atomu w obecności pola krystalicznego 5) zbadać rozszczepienie poziomów energetycznych jonu w obecności pola ligandów 6) wyznaczać typy symetrii drgań normalnych 7) radzić sobie z grupami podwójnymi (połówkowy moment pędu)	[SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[FIZMU2_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się siebie i innych osób	Student aktywnie dyskutuje problemy na zajęciach	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMU2_W01] ma rozszerzoną wiedzę w zakresie fizyki ogólnej oraz zaawansowaną z wybranego obszaru fizyki; zna historię rozwoju fizyki i jej znaczenie dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju społecznego	Student zna: 1) podstawowe definicje, pojęcia i twierdzenia teorii grup. 2) operacje symetrii oraz elementy symetrii w grupach punktowych 3) podstawowe rodzaje grup punktowych 4) grupę obrotów R(3) 5) rolę teorii grup w przywidywaniu własności fizycznych molekuł i kryształów 6) mechanizmy tworzenia wiązań chemicznych	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja
	[FIZMU2_U01] potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu	Student potrafi: 1) korzystając z teorii grup potrafi znaleźć niezerowe elementy macierzowe zadanej macierzy oraz samodzielnie wyprowadzić reguły wyboru dla odpowiedniej molekuły 2) zbudować tabelę charakterów dla wybranej reprezentacji grupy punktowej 3) skonstruować orbitale symetrii 4) zbadać rozszczepienie poziomów energetycznych atomu w obecności pola krystalicznego 5) zbadać rozszczepienie poziomów energetycznych jonu w obecności pola ligandów 6) wyznaczać typy symetrii drgań normalnych 7) radzić sobie z grupami podwójnymi (połówkowy moment pędu	[SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
Treści przedmiotu	Teoria grup jako narzędzie matematyczne, które na podstawie własności transformacyjnych molekuły względem operacji symetrii (obrotu, inwersji etc.) pozwala w sposób ścisły przewidzieć, że dany układ nie będzie posiadał określonych własności fizycznych. Stosowanie teorii grup do radykalnego uproszczenia obliczeń kwantowo-mechanicznych. Zastosowania teorii grup w fizyce molekularnej i ciała stałego. Przykłady zastosowań teorii grup: tworzenie się wiązań chemicznych badanie struktury energetycznej molekuł		
Wymagania wstępne i dodatkowe	1) znajomość podstawowego kursu mechaniki kwantowej 2) znajomość podstawowych metod matematycznych fizyki		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	2 kolokwia pisemne	51.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	F. A. Cotton, Teoria Grup, PWN M. Tinkham. Group theory and Quantum Mechanics, McGraw-Hill D. M. Bishop, Group theory and Chemistry, Clarendon Press M. Lax, Symmetry principles in solid state and molecular physics, Dover	
	Uzupełniająca lista lektur	brak	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.