

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zastosowania teorii grup w fizyce (ćw. audytoryjne), PG_00154225						
Kierunek studiów	Fizyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
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 brak		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Marek Krośnicki				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		Kamil Nalikowski				
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_U01] potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu	Student potrafi: 1) korzystając z teorii grup potrafi znaleźć niezerowe elementy macierze zadanej macierzy oraz samodzielnie wyprowadzić reguły wyboru dla odpowiedniej molekuly 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_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/diskusja
	[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
	[FIZMU2_U09] potrafi pracować samodzielnie i w zespole	Student potrafi: 1) korzystając z teorii grup potrafi znaleźć niezerowe elementy macierze zadanej macierzy oraz samodzielnie wyprowadzić reguły wyboru dla odpowiedniej molekuly 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

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Efekt kierunkowy</th> <th>Efekt z przedmiotu</th> <th>Sposób weryfikacji i oceny efektu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[FIZMU2_W05] zna teoretyczne postawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych do modelowania i symulacji układów fizycznych</td> <td>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</td> <td>[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport</td> </tr> <tr> <td>[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</td> <td>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</td> <td>[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport</td> </tr> <tr> <td>[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</td> <td>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</td> <td>[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport</td> </tr> </tbody> </table>	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu	[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_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_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
Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu											
[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_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_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											
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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	Adresy na platformie eNauczanie:											
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak												
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy												