

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyka kwantowa - wykład (Wykład), PG_00154221						
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		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. Marcin Wieśniak				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		prof. dr hab. Marcin Wieśniak				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45
	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	45		0.0		45.0	90
Cel przedmiotu	1. Prezentacja podstawowych sposobów kwantowomechanicznego opisu zderzeń. 2. Sformułowanie relatywistycznej mechaniki kwantowej i przygotowanie do studiowania teorii pól kwantowych. 3. Zapoznanie z sformułowaniem mechaniki kwantowej w języku operatora gęstości i opisem oddziaływania układu z dużym, nieopisywalnym środowiskiem.						

Efekty uczenia się przedmiotu	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: postulaty mechaniki kwantowej w języku macierzy gęstości, podstawowe efekty relatywistyczne występujące w atomach Wie - jak opisać zderzenia obiektów kwantowych przy pomocy macierzy rozproszeń	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMU2_U01] potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu	Student potrafi: wyliczyć prawdopodobieństwa różnych procesów rozproszeń kwantowych w zależności od potencjałów rozproszenia, wyliczyć niektóre poprawki relatywistyczne do energii w atomie wodoru, oraz ewolucję stanu układu oddziałującego ze środowiskiem. Student umie wyjaśnić: skąd się pojawia spin w fizyce relatywistycznej i czemu relatywistyczna mechanika kwantowa nie jest teorią satysfakcjonującą fizyków.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMU2_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się siebie i innych osób		
	[FIZMU2_U09] potrafi pracować samodzielnie i w zespole	Student potrafi: znaleźć przekroje czynne na rozpraszanie w przypadku silnych i słabych zderzeń przy różnego typu oddziaływaniach, rozwiązać równanie Diraca dla cząstki swobodnej oraz równanie Kleina-Gordona dla atomu wodoropodobnego. Student umie wyjaśnić: skąd się pojawia spin w fizyce relatywistycznej, czym jest różniczkowy i całkowity przekrój czynny. czemu relatywistyczna mechanika kwantowa nie jest teorią satysfakcjonującą fizyków.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMU2_K02] ma świadomość rozstrzygającej roli eksperymentu w weryfikacji teorii fizycznych; ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy		
Treści przedmiotu	[FIZMU2_W06] posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, a w szczególności w obrębie obranej specjalizacji	Student zna: znaczenie doświadczeń rozproszeń dla współczesnej fizyki, czym są pola cząstek i antycząstek. Wie - jak opisać przy pomocy mechaniki kwantowej zderzenia elastyczne cząstek. Zna podstawy relatywistycznej mechaniki kwantowej. Jest przygotowany do poznania teorii kwantowych pól i cząstek elementarnych. Wie, jak opisać otwarte układy kwantowe.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
Wymagania wstępne i dodatkowe	1. Mechanika kwantowa w formalizmie operatora gęstości. 2. Rachunek zaburzeń zależny od czasu. Elementarna teoria oddziaływania atomu z kwantowym polem elektromagnetycznym. 3. Teoria rozpraszania elastycznego. Przybliżenie Borna. Metoda fal parcyjnych. Metody obliczania przesunięć fazowych. Twierdzenie optyczne. 4. Ogólne sformułowanie opisu procesu zderzeniowego przez macierz S. 5. Układy wielu cząstek. Symetria funkcji falowej układów nierozróżnialnych cząstek. Równania Hartree i Hartree-Focka. Przybliżenie Borna Oppenheimera. 6. Relatywistyczna mechanika kwantowa. Równanie Kleina-Gordona. Równanie Diraca. Kowariantność równania Diraca. Relatywistyczny ruch cząstki swobodnej. Ruch w polu o symetrii sferycznej. Interpretacja rozwiązań z ujemną energią. Teoria dziur. Symetria CPT.		
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	egzamin	51.0%	100.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	• J.D. Bjorken, S.D. Drell, Relatywistyczna teoria kwantów, PWN 1985 • A.S. Dawydow, Mechanika kwantowa, PWN 1969 • P. Kowalczyk, Fizyka cząsteczek, PWN 2000 • W. Berestecki, E. Lifszic, L. Pitajewskij , Kwantowa relatywistyczna teoria, A.I.Achiezer i B. Berestecki, Elektrodynamika kwantowa, Izdat. Nauka, 1969 • L. Piela, Idee chemii kwantowej, PWN, 2003
	Uzupełniająca lista lektur	brak
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczenie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.