

KARTA KURSU

Nazwa	Mechanika kwantowa – wstęp
Nazwa w j. ang.	<i>Quantum mechanics - introduction</i>

Kod		Punktacja ECTS*	4
-----	--	-----------------	---

Koordinator	dr hab. T. Dobrowolski dr Dawid Nałęcz	Zespół dydaktyczny dr hab. T. Dobrowolski dr J. Gruszcak dr D. Nałęcz mgr S. Fedyk
-------------	---	--

Opis kursu (cele kształcenia)

Zaznajomienie z podstawowymi ideami oraz formalizmem mechaniki kwantowej, a także metodami rozwiązywania prostych zadań.

Warunki wstępne

Wiedza	Z zakresu Podstawy Programowej z fizyki dla szkoły ponadgimnazjalnej (Liceum Ogólnokształcące, Liceum Profilowane, Technikum) Znajomość podstawowych pojęć z zakresu algebry i analizy matematycznej oraz podstawowych praw fizycznych z zakresu mechaniki, elektryczności, magnetyzmu, elektromagnetyzmu oraz optyki.
Umiejętności	Biegłość rachunkowa w zakresie fizyki objętej programem szkoły średniej. Umiejętności posługiwania się podstawowym aparatem matematycznym. Umiejętność wykorzystania praw fizycznych do rozwiązywania problemów z zakresu mechaniki elektryczności, magnetyzmu, elektromagnetyzmu oraz optyki.
Kursy	Wstępne kursy nie są wymagane.

Efekty kształcenia

Wiedza	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
--------	-----------------------------	-------------------------------------

	W 1 Student ma podstawową wiedzę w zakresie formalizmu mechaniki kwantowej.	K_W01, K_W12
	W 2 Student ma uporządkowaną wiedzę na temat korpuskularnej oraz falowej natury materii. Posługuje się biegle formalizmem mechaniki kwantowej w ujęciu Schroedingera. Potrafi opisywać własności atomu zarówno w ramach modelu Bohra jak i na gruncie równania Schroedingera.	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06 K_W01, K_W03, K_W24
	W 3 Krytycznie podchodzi do informacji upowszechnianych w mediach na temat zjawisk kwantowych.	

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U1 Student posiada umiejętność rozwiązywania stacjonarnego równania Schroedingera dla prostych hamiltonianów. Potrafi rozwiązać zagadnienie własne dla podstawowych operatorów kwantowych. Potrafi wyznaczać prawdopodobieństwa pomiaru wartości własnych różnych operatorów w danym stanie kwantowym oraz wyznaczać średnie operatorów w tym stanie.	K_U01, K_U02, K_U07, K_U09, K_U17
	U2 Student posiada umiejętności wystarczające do samodzielnego poznawania zagadnień z zakresu mechaniki kwantowej i odnosić je do obserwacji z życia codziennego.	K_U03, K_U07

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K 1 Student rozumie wagę opisu matematycznego zjawisk kwantowych oraz docenia jego znaczenie dla zrozumienia technicznych zastosowań zjawisk kwantowych w świecie współczesnym.	K_K01, K_K06, K_K07
	K2 Student rozumie potrzebę ciągłego aktualizowania i poszerzenia wiedzy mając na uwadze rozwój cywilizacyjny polegający na ścisłym powiązaniu nauk podstawowych z techniką.	K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K07

Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	30	30									

Opis metod prowadzenia zajęć

Wiedza z zakresu wybranych zagadnień fizyki kwantowej przekazana jest metodą wykładu. W ramach ćwiczeń audytoryjnych preferowane są metody aktywizujące: metoda dyskusji dydaktycznej i metoda problemowa. Studenci przygotowując rozwiązania zadań wykorzystują podaną literaturę.

Formy sprawdzania efektów kształcenia

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01								X			X	X	
W02								X			X	X	
W03								X			X		
U01								X			X	X	
U02								X			X		
K01								X			X		
K02								X			X		

Kryteria oceny	<p>BARDZO DOBRY Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W1-3 i U1-2 oraz kompetencje K1-K2 i wykazuje samodzielność, operatywność i twórcze podejście. Student zna podstawowe pojęcia i prawa fizyczne i potrafi je stosować do rozwiązywania problemów fizycznych.</p> <p>DOBRY Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W1-3 i U1-2 oraz kompetencje K1-K2. Student zna najważniejsze pojęcia i prawa z mechaniki. Student zna stosowne definicje. Rozumie przykłady zastosowań znajdujące w literaturze przedmiotu.</p> <p>DOSTATECZNY Student posiada wiedzę i umiejętności wymienione w punktach W1-3 i U1-</p>
----------------	--

	<p>2 oraz kompetencje K1-K2. Stosuje je w procesie nauczania według szczegółowej instrukcji nauczyciela akademickiego. Student umie rozwiązywać proste zadania.</p> <p>NIEDOSTATECZNY</p> <p>Student w dużym stopniu nie posiada wiedzy wymienionej w punktach W1-W3, nie osiągnął większości umiejętności i kompetencji.</p>
--	--

Uwagi	<p>Ocena końcowa jest średnią ocen następujących ocen cząstkowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - oceny pisemnych kolokwίων - oceny aktywności na zajęciach
-------	---

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

<ul style="list-style-type: none"> • Zjawiska falowe. Ruch falowy. Fale elektromagnetyczne. • Promieniowanie ciała doskonale czarnego. Wzór oraz stała Plancka. • Efekt fotoelektryczny. • Eksperyment Comptona. Pęd fotonu. • Model Bohra atomu wodoru. Widma optyczne atomów. Procesy absorpcji i emisji światła. • Eksperymenty interferencyjne dla światła oraz elektronów - fale materii. Funkcja falowa. • Zależne oraz niezależne od czasu równanie Schroedingera. Równanie ciągłości w mechanice kwantowej. • Pomiar w mechanice kwantowej. Zasada Heisenberga. • Zagadnienie atomu wodoru w mechanice kwantowej. • Postulaty mechaniki kwantowej. • Cząstki nierozróżnialne. Bozony oraz fermiony.
--

Wykaz literatury podstawowej

<p>L. W. Tarasow <i>Podstawy mechaniki kwantowej</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN 1984</p> <p>B. Średniawa <i>Mechanika kwantowa</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN 1988</p> <p>R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands <i>Feynmana wykłady z fizyki. T. 3, Mechanika kwantowa</i> Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007.</p>

Wykaz literatury uzupełniającej

<p>Stanisław Kryszewski <i>Mechanika Kwantowa Skrypt dla studentów III-ego roku fizyki</i> http://iftia9.univ.gda.pl/~sjk/QM/indexQM.html</p>

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	10
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	15
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	0
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	0
	Przygotowanie do egzaminu	15
Ogółem bilans czasu pracy		100
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		4