

KARTA KURSU STUDIA I STOPNIA

Nazwa	Wstęp do mechaniki kwantowej
Nazwa w j. ang.	<i>Introduction to quantum mechanics</i>

Koordynator	dr hab. T. Dobrowolski, prof. UP	Zespół dydaktyczny
		dr hab. T. Dobrowolski, prof. UP dr Dawid Naęcz
Punktacja ECTS*	4	

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 uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 Student ma podstawową wiedzę w zakresie formalizmu mechaniki kwantowej.	K_W01,
	W02 Student ma uporządkowaną wiedzę na temat korpuskularnej oraz falowej natury materii. Potrafi opisywać własności atomu w ramach modelu Bohra. Posługuje się formalizmem mechaniki kwantowej w ujęciu Schroedingera. Wie na czym polega efekt tunelowania.	K_W01, K_W02, K_W04,
	W03 Krytycznie podchodzi do informacji upowszechnianych w mediach na temat zjawisk kwantowych.	K_W01, K_W03,

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 Student posiada umiejętność rozwiązywania stacjonarnego równania Schroedingera dla prostych hamiltonianów. Potrafi wyznaczać stany energetyczne oraz funkcje falowe cząstki w nieskończonej oraz skończonej studni potencjału. Potrafi wyznaczać współczynniki transmisji i odbicia dla cząstki poruszającej się w obecności bariery oraz studni potencjału.	K_U01, K_U02,
	U02 Student posiada umiejętności wystarczające do samodzielnego poznawania zagadnień z zakresu mechaniki kwantowej i odnosić je do obserwacji z życia codziennego.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U06

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K01 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
	K02 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

Organizacja										
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach								
		A		K		L		S		P
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	ZO Inne
W01								x					X
W02								x					X
W03								x					X
U01								x		x			X
U02								x		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- 2 oraz kompetencje K1-K2. Stosuje je w procesie nauczania według szczegółowej instrukcji nauczyciela akademickiego. Student umie rozwiązywać proste zadania.</p> <p>NIEDOSTATECZNY 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 kolokwium - oceny aktywności na zajęciach

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

	<ul style="list-style-type: none"> • Zjawiska falowe. Ruch falowy. Fale elektromagnetyczne. • Teoretyczny opis promieniowania ciała doskonale czarnego. Wzór oraz stała Plancka. • Teoretyczny opis efektu fotoelektrycznego. • Eksperyment Comptona oraz jego wyjaśnienie teoretyczne: pęd i energia fotonu. • Postulaty Bohra - opis 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. • Rozwiązanie równania Schroedingera dla atomu jednoelektronowego. Wprowadzenie pojęcia głównej, pobocznej oraz magnetycznej liczby kwantowej. • Algebra operatorów krętu, rozwiązanie zagadnienia własnego dla operatorów kwadratu krętu oraz jego trzeciej składowej, pojęcie spinu. • Pomiar w mechanice kwantowej. Zasada Heisenberga.
--	--

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	25
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	15
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy		120
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika 1 ECTS = 30 h		4