

## KARTA KURSU

### Studia stacjonarne I stopnia Fizyka

Nazwa	Mechanika kwantowa - wstęp		
Nazwa w j. ang.	<i>Introduction to quantum mechanics</i>		
Kod		Punktacja ECTS*	4
Koordinator	dr hab. T. Dobrowolski	Zespół dydaktyczny dr hab. T. Dobrowolski dr Dawid Nałęcz	

#### 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

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W 1 Student ma podstawową wiedzę w zakresie formalizmu mechaniki kwantowej.	K_W01,
	W 2 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,
	W 3 Krytycznie podchodzi do informacji upowszechnianych w mediach na temat zjawisk kwantowych.	K_W01, K_W03,

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U1 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,
	U2 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 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

Organizacja											
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			x		
W02	x					x		x			x		
W03	x					x		x			x		
U01						x		x		x	x		
U02						x		x		x	x		
K01						x		x			x		
K02						x		x			x		

Kryteria oceny	<b>BARDZO DOBRY</b>
	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.
	<b>DOBRY</b>
	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.
	<b>DOSTATECZNY</b>
	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.
	<b>NIEDOSTATECZNY</b>
	Student w dużym stopniu nie posiada wiedzy wymienionej w punktach W1-W3, nie osiągnął większości umiejętności i kompetencji.

Uwagi	Ocena końcowa jest średnią ocen następujących ocen cząstkowych: - oceny pisemnych kolokwiiów - oceny aktywności na zajęciach
-------	--

#### Treści merytoryczne (wykaz tematów)

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

#### Wykaz literatury podstawowej

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

#### Wykaz literatury uzupełniającej

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

#### 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	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	10

bez kontaktu z prowadzącymi	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	10
Ogółem bilans czasu pracy		100
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika 1ECTS=25h		4