

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0533.6.FIZ2.B/C.FK	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	<i>Fizyka kwantowa</i> <i>Quantum physics</i>
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Fizyka
1.2. Forma studiów	Stacjonarne
1.3. Poziom studiów	Drugiego stopnia
1.4. Profil studiów*	Ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	Francesco Giacosa
1.6. Kontakt	francesco.giacosa@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne*	Wiedza i umiejętności z zakresu analizy matematycznej, algebry liniowej oraz podstaw fizyki, w szczególności fizyki klasycznej.

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład: 30 h, konwersatorium 30 h	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia dydaktyczne w pomieszczeniach UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Egzamin (Wykład-W), Zaliczenie z oceną (Konwersatorium-K)	
3.4. Metody dydaktyczne	Metody podające: wykład, objaśnienie; metody problemowe: dyskusja, rozwiązywanie zadań i problemów rachunkowych.	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	R.L.Liboff, <i>Wstęp do mechaniki kwantowej</i> , PWN, Warszawa, 1987 R. Shankar, <i>Mechanika kwantowa</i> , PWN, Warszawa, 2006 J. Sakurai and J. Napolitano, <i>Modern Quantum Mechanics</i> , Cambridge University Press
	uzupełniająca	L.I. Schiff, <i>Mechanika kwantowa</i> , PWN, Warszawa, 1977 J.B. Brojan, J. Mostowski, K. Wódkiewicz, <i>Zbiór zadań z mechaniki kwantowej</i> , PWN, Warszawa, 1978

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)
Wykład, konwersatorium C1. Pogłębienie wiedzy z zakresu mechaniki kwantowej oraz poznanie jej zaawansowanego formalizmu. C2. Poznanie zaawansowanych metod mechaniki kwantowej stosowanych do opisu i rozwiązywania problemów fizycznych. C3. Rozwijanie umiejętności stosowania formalizmu matematycznego i zaawansowanych metod rachunkowych do rozwiązywania problemów mechaniki kwantowej.
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)
Postulaty mechaniki kwantowej: przestrzeń stanów, obserwable, widmo operatora, pomiar. Interpretacja funkcji falowej, przewidywane wyniki pomiaru, wartości średnie wielkości fizycznych. Zasada nieoznaczoności. Operator Hamiltona i zależne od czasu równanie Schrödingera. Niezależne od czasu równanie Schrödingera. Operator pędu, cząstka o określonym pędzie, paczka falowa. Twierdzenie Ehrenfesta. Własności rozwiązań zagadnienia Schrödingera w 1-wymiarowej przestrzeni. Stany związane i rozproszeniowe. Oscylator harmoniczny. Ewolucja czasowa paczki falowej cząstki swobodnej i oscylatora harmonicznego. Redukcja zagadnienia dwóch cząstek do równania Schrödingera dla jednej cząstki w potencjale. Operator momentu pędu i jego funkcje własne. Równanie Schrödingera dla potencjałów sferycznie symetrycznych. Atom wodoru. Rachunek zaburzeń. Metoda wariacyjna. Spin. Układy wielocząstkowe, fermiony i bozony. Atomy wieloelektronowe.

4.2. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY:		
W01	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu postulaty, pojęcia i formalizm mechaniki kwantowej oraz ich zastosowanie do opisu układów kwantowych.	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03
W02	Zna i rozumie zaawansowane metody matematyczne i rachunkowe mechaniki kwantowej stosowane do rozwiązywania problemów fizycznych.	FIZ2A_W05
W03	Zna i rozumie wybrane zaawansowane zagadnienia mechaniki kwantowej oraz ich znaczenie dla opisu współczesnych problemów fizycznych.	FIZ2A_W07
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:		
U01	Potrafi stosować formalizm i metody mechaniki kwantowej do rozwiązywania złożonych problemów fizycznych.	FIZ2A_U02
U02	Potrafi wykonywać obliczenia i stosować metody obliczeniowe, w tym narzędzia komputerowe, do rozwiązywania problemów mechaniki kwantowej.	FIZ2A_U06
U03	Potrafi w sposób przystępny przedstawiać i wyjaśniać zaawansowane zagadnienia mechaniki kwantowej oraz interpretować ich znaczenie fizyczne.	FIZ2A_U08
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:		
K01	Jest gotów do systematycznego poszerzania wiedzy z zakresu mechaniki kwantowej oraz krytycznej oceny informacji dotyczących współczesnych zagadnień tej dziedziny.	FIZ2A_K02
K02	Jest gotów do formułowania opinii dotyczących zagadnień fizyki kwantowej i argumentowania na ich rzecz z wykorzystaniem posiadanej wiedzy.	FIZ2A_K04

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny			Kolokwium			Projekt			Aktywność na zajęciach			Praca własna			Praca w grupie			Inne (jakie?)* np. test - stosowany w e-learningu		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	K	L	W	K	L	W	K	L	W	K	L	W	K	L	W	K	L	W	K	L
W01	+				+									+							
W02	+				+									+							
W03	+				+						+			+							
U01	+				+						+			+							
U02	+				+						+			+							
U03											+			+							
K01											+			+							
K02											+			+							

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	3	co najmniej 50% i nie więcej niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	ponad 60% i nie więcej niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	ponad 70% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	ponad 80% i nie więcej niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	5	ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania

Konwersatorium (K)	3	co najmniej 50% i nie więcej niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	ponad 60% i nie więcej niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	ponad 70% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	ponad 80% i nie więcej niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	5	ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	60	
Udział w wykładach	30	
Udział w konwersatoriach	30	
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	65	
Przygotowanie do wykładu	30	
Przygotowanie do konwersatoriów	35	
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	125	
PUNKTY ECTS za przedmiot	5	

**niepotrzebne usunąć*

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....