

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0719-2FIZT-C19-PFK	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Podstawy fizyki kwantowej
	angielskim	Foundations of quantum mechanics

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	fizyka techniczna
1.2. Forma studiów	stacjonarne
1.3. Poziom studiów	studia I stopnia inżynierskie
1.4. Profil studiów	ogólnoakademicki
1.5. Specjalność	fizyka medyczna, elektroradiologia, nanotechnologie
1.6. Jednostka prowadząca przedmiot	Instytut Fizyki
1.7. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	Wojciech Florkowski
1.8. Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Wojciech Florkowski
1.9. Kontakt	Wojciech.Florkowski@ifj.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Przynależność do modułu	kierunkowy
2.2. Status przedmiotu	obowiązkowy
2.3. Język wykładowy	polski
2.4. Semestry, na których realizowany jest przedmiot	4
2.5. Wymagania wstępne	algebra, analiza matematyczna, mechanika klasyczna, podstawy elektrodynamiki

3. FORMY, SPOSOBY I METODY PROWADZENIA ZAJĘĆ

3.1. Formy zajęć	Wykład, konwersatorium	
3.2. Sposób realizacji zajęć	Zajęcia w pomieszczeniu dydaktycznym UJK	
3.3. Sposób zaliczenia zajęć	Egzamin, zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia rachunkowe	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	L. Tarasow, „Podstawy Mechaniki Kwantowej”, (PWN, Warszawa, 1984)
	uzupełniająca	1. R. Shankar, „Mechanika kwantowa” (PWN, Warszawa, 2006) 2. L. D. Landau, J. M. Lifszyc, „Mechanika kwantowa. Teoria nierelatywistyczna” (PWN, Warszawa, 2012)

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY KSZTAŁCENIA**4.1. Cele przedmiotu**

C1- Zapoznanie studenta z podstawowymi zagadnieniami mechaniki kwantowej. W szczególności: zapoznanie się z opisem stanów fizycznych bazującym na koncepcji przestrzeni Hilberta, oraz wprowadzenie opisu procesów fizycznych w oparciu o równanie Schrödingera.

C2- Nabycie umiejętności stosowania narzędzi matematycznych do rozwiązywania podstawowych zadań i problemów mechaniki kwantowej.

C3-Nabycie sprawności rachunkowej w rozwiązywaniu podstawowych problemów mechaniki kwantowej.

4.2. Treści programowe (wykład/konwersatorium)

- 1. Dualizm korpuskularno-falowy:** ogólne charakterystyki widm atomów, promieniowanie ciała doskonale czarnego, model Bohra atomu wodoru, kwantowanie momentu pędu, spin, fermiony i bozony, zasada Pauliego, hipoteza de Broglie'a.
- 2. Równanie Schrödingera:** heurystyczne wyprowadzenie równania Schrödingera, funkcja falowa i jej interpretacja fizyczna, funkcja falowa jako amplituda prawdopodobieństwa, relacje nieoznaczoności Heisenberga
- 3. Kwantowanie jako zagadnienie własne:** funkcje własne operatorów pędu i położenia, reprezentacja położeniowa i pędowa funkcji falowej, równanie Schrödingera niezależne od czasu, Hamiltonian i jego stany własne
- 4. Amplitudy prawdopodobieństwa:** notacja Diraca dla amplitud, funkcja delta Diraca i jej podstawowe własności, podstawowe reguły działań na amplitudach prawdopodobieństwa
- 5. Stan układu w mechanice klasycznej i mechanice kwantowej:** zupełny układ wielkości fizycznych, procesu pomiaru w mechanice kwantowej, redukcja wektora stanu, niedeterministyczny charakter mechaniki kwantowej, twierdzenie Ehrenfesta
- 6. Przykłady zastosowania równania Schrödingera:** problemy jednowymiarowe, nieskończona studnia potencjału, oscylator harmoniczny, atom wodoru

4.3. Efekty kształcenia

kod	Student, który zaliczył przedmiot	Stopień nasycenia efektu kierunkowego [++][+++]	Odniesienie do efektów kształcenia	
			dla kierunku	dla obszaru
w zakresie WIEDZY:				
W01	Zna podstawowe prawa i pojęcia mechaniki kwantowej objęte programem wykładu.	+	FIZT1A_W02 FIZT1A_W03	X1A-W01 X1A-W03
W02	Potrafi użyć poznane formalizmy do rozwiązywania zadań i problemów mechaniki kwantowej na średnim poziomie trudności.	+	FIZT1A_W05	X1A-W01 X1A-W04 InzA_W02
W03	Rozumie rolę matematyki w poznawaniu i opisywaniu praw przyrody. Rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki i jej związki z różnymi dziedzinami działalności ludzkiej.	+	FIZT1A_W06	X1A-W02 X1A-W03 InzA_W02
W04	Ma świadomość różnicy w klasycznym i kwantowym opisie procesów fizycznych, jednocześnie dostrzega ciągłość przejścia pomiędzy tymi dwoma opisami	+	FIZT1A_W04	X1A-W01 InzA_W03
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:				
U01	Potrafi zastosować równanie Schrödingera do rozwiązywania podstawowych problemów mechaniki kwantowej.	+	FIZT1A_U03	X1A_U01 InzA_U01
U02	Rozwiązuje proste zagadnienia mechaniki kwantowej prowadzące do równań różniczkowych cząstkowych.	+	FIZT1A_U01 FIZT1A_U03	X1A_U01 X1A_U06 InzA_U01
U03	Posługuje się pojęciem przestrzeni Hilberta. Potrafi skonstruować Hamiltonian dla prostego układu fizycznego znając jego klasyczny odpowiednik.	+	FIZT1A_U03	X1A_U01 InzA_U01
U04	Potrafi wykorzystać zasady symetrii do wyznaczania zachowania się układów. Zna liczby kwantowe charakteryzujące atom	+	FIZT1A_U03	X1A_U01 InzA_U01

	wodoru.			
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:				
K01	Rozumie potrzebę pogłębiania wiedzy fizycznej.	+	FIZT1A_K03	X1A_K01 InzA_K01
K02	Potrafi wyszukiwać informacje w literaturze.	+	FIZT1A_K09	X1A_K01 X1A_K05

4.4. Kryteria oceny osiągniętych efektów kształcenia					
	na ocenę 3	na ocenę 3,5	na ocenę 4	na ocenę 4,5	na ocenę 5
W	Osiągnięcie <50 - 60) % wymogów stosowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <60 - 70) % wymogów stosowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <70 - 80) % wymogów stosowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <80 - 90) % wymogów stosowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <90 - 100) % wymogów stosowanych w metodach oceny
K	Osiągnięcie <50 - 60) % wymogów stosowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <60 - 70) % wymogów stosowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <70 - 80) % wymogów stosowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <80 - 90) % wymogów stosowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <90 - 100) % wymogów stosowanych w metodach oceny

4.5. Metody oceny							
Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Projekt	Kolokwium	Zadania domowe	Referat Sprawozdania	Dyskusje	Inne
x(W)	x(W)		x(K)				

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	70	
Udział w wykładach	30	
Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach... itd.	30	
Udział w konsultacjach	5	
Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym itp.	5	
Inne		
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	30	
Przygotowanie do wykładu	10	
Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium itp.	10	
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium	10	
Zebranie materiałów do projektu, kwerenda internetowa		
Opracowanie prezentacji multimedialnej		
Przygotowanie hasła do wikipedii		
Inne		
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	100	
PUNKTY ECTS za przedmiot	4	

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

.....