

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu		
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Mechanika Kwantowa / Quantum Mechanics
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE KSZTAŁCENIA

1.1. Dyscyplina/sekcja	Sekcja nauk ścisłych i przyrodniczych- fizyka
1.2. Forma kształcenia	stacjonarna
1.3. Poziom kształcenia	Szkoła Doktorska
1.4. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	Prof. Dr. Hab. Francesco Giacosa
1.5. Kontakt	phd@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Przynależność do modułu	Przedmiot dziedzinowy w sekcji
2.2. Język wykładowy	Język angielski
2.3. Wymagania wstępne*	algebra, analiza matematyczna, podstawy fizyki, podstawy mechaniki kwantowej, elektrodynamika

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład/Lecture	
3.2. Liczba godzin	30	
3.3. Miejsce realizacji zajęć	zajęcia w pomieszczeniu dydaktycznym UJK	
3.4. Forma zaliczenia zajęć	egzamin pisemny i ustny	
3.5. Metody dydaktyczne	<ul style="list-style-type: none"> - słowne - wykłady/lectures - problem solving (numerical and analytical) 	
3.6. Wykaz literatury	podstawowa	1 J. J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics 2 R. MacKenzie, Path integral methods and applications, quantph/0004090
	uzupełniająca	Quantum field theory in a nutshell, A. Zee, first chapter.

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)	
<p>C1 – Zapoznanie się z opisem najważniejszych własności i formalizmów współczesnej mechaniki kwantowej. Description of the most important features and formalism of modern quantum mechanics.</p> <p>C2 – Zrozumienie narzędzi matematycznych związanych z zaawansowaną mechaniką kwantową (zogniskowaną na całkowaniu po trajektoriach) Understanding the mathematical tools related to advanced quantum mechanics (focused on path integrals).</p> <p>C3 – Nabycie sprawności rachunkowej w rozwiązywaniu zadań problemowych. Developing skills to solve exercises..</p>	
4.1. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Przypomnienie podstawowych zagadnień z mechaniki kwantowej: równanie Schrödingera i jego własności. 2. Przypomnienie podstawowych zagadnień z mechaniki kwantowej: formalizm Heisenberga i jego własności. 3. Całkowanie po trajektoriach: formalne wyprowadzenie 4. Przykłady całek po trajektoriach: przypadek swobodny, eksperyment z dwiema szczelinami. 5. Związek całkowania po trajektoriach z kwantową teorią pola. 6. Związek całkowania po trajektoriach z termodynamiką. 	

7. Rachunek zaburzeń i serie asymptotyczne.
8. Przypomnienie zagadnień z elektrodynamiki i efekt Aharonova-Bohma.
9. Spin: operatory, relacje komutacyjne.
10. Składanie spinów.
1. Recall of the fundamentals of QM: Schroedinger equation and its properties.
2. Recall of the fundamentals of QM: Heisenberg formalism and its properties.
3. Path integral in QM; formal derivation.
4. Examples of path integrals: free case, two-slit experiment.
5. Link of path integral to Quantum Field Theory.
6. Link of path integral to thermodynamics.
7. Perturbation theory and asymptotic series.
8. Recall of electrodynamics and the Aharonov-Bohm effect.
9. Spin: operators, commutations properties.
10. Composition of spins.

4.2. Przedmiotowe efekty uczenia się

efekt	Doktorant, który zaliczył przedmiot	Odniesienie efektów uczenia się do: uniwersalnych charakterystyk dla poziomu 8 PRK	Odniesienie efektów uczenia się do: charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 8 PRK
w zakresie WIEDZY:			
SD_W02	ma zaawansowaną wiedzę z zakresu tendencji rozwojowych w dyscyplinach związanych z prowadzoną tematyką badawczą	P8U_W	P8S_WG
SD_W03	ma poszerzoną wiedzę z zakresu metodologii badań naukowych, w tym analizy statystycznych wyników	P8U_W	P8S_WG
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:			
SD_U03	potrafi wykorzystać wiedzę z różnych dyscyplin do identyfikowania, formułowania oraz twórczego rozwiązywania złożonych problemów lub realizowania zadań badawczych	P8U_U	P8S_UW
SD_U011	potrafi zaplanować zajęcia dydaktyczne oraz realizować je wykorzystując nowoczesne metody i narzędzia badawcze	P8U_U	P8S_UU
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:			
SD_K02	potrafi uzasadnić znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P8U_U	P8S_KK
SD_KO3	potrafi realizować zobowiązania badacza i twórcy wobec społeczeństwa oraz inicjować działania na rzecz interesu publicznego	P8U_U	P8S_KO

4.3. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się		
Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	3	51-60 % powierzonych doktorantowi prawidłowo wykonanych zadań
	3,5	61 – 70 % powierzonych doktorantowi prawidłowo wykonanych zadań
	4	71-80% powierzonych doktorantowi prawidłowo wykonanych zadań
	4,5	81-90 % powierzonych doktorantowi prawidłowo wykonanych zadań
	5	91-100 % powierzonych doktorantowi prawidłowo wykonanych zadań
ćwiczenia (C)*	3	
	3,5	
	4	
	4,5	
	5	
inne (...)*	3	
	3,5	
	4	
	4,5	
	5	

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

.....