

KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ

Kod przedmiotu	4606-PS-00000JL-0222	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Matematyczne podstawy mechaniki kwantowej		
			w j. angielskim	Mathematical foundations of quantum mechanics		
Rodzaj zajęć	specjalnościowe					
Kierownik przedmiotu	dr hab. Tomasz Cieślak		Prowadzący zajęcia	dr hab. Tomasz Cieślak		
Jednostka realizująca	Wydział matematyki nauk informacyjnych	Dyscyplina/y naukowa/e	Matematyka, nauki fizyczne			
Poziom kształcenia	kształcenie doktorantów	Semestr studiów	zimowy			
Język zajęć	Polski (jeśli zajdzie potrzeba angielski)					
Forma zaliczenia	ocena raportu/egzamin ustny	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	30	Sumaryczna liczba ECTS	2	
Minimalna liczba uczestników	12	Maksymalna liczba uczestników	75	Dostępność dla studentów I lub II stopnia	Tak	
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium	Seminarium
Liczba godzin zajęć	tygodniowo	2				
	łącznie w semestrze	30				

1. Wymagania wstępne

Rachunek różniczkowy i całkowy, algebra liniowa

2. Cele przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze ścisłym matematycznie formalizmem kwantowym

3. Treści programowe (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

Wykład

Mechanika newtonowska. Mechanika hamiltonowska. Omówienie doświadczeń sugerujących dualizm korpuskularno-falowy. Równanie Schrödingera. Hamiltoniany kwantowe. Operatory liniowe nieograniczone. Relacje komutacyjne. Twierdzenie Stone'a-von Neumanna. Zasady nieoznaczoności. Tunelowanie. Zastosowanie w energetyce jądrowej. Kwantowy oscylator harmoniczny. Kwantyzacja Weyla.

Laboratorium

4. Efekty uczenia się

Rodzaj efektu	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w SZD	Sposób weryfikacji efektów uczenia*
Wiedza			
W_01	Zdolność do interpretacji fizycznej formalizmu matematycznego mechaniki kwantowej	SD_W1, SD_W2	egzamin ustny, ocena raportu
W_02	Rozumienie aparatu matematycznego mechaniki kwantowej	SD_W2, SD_W3	egzamin ustny

W_03	Opanowanie metod rozwiązywania równań Schroedingera z różnymi Hamiltonianami	SD_W2, SD_W3	egzamin ustny, ocena raportu
Umiejętności			
U_01	Umiejętność formułowania Hamiltonianu dla konkretnego zjawiska fizycznego	SD_U1, SD_U2	egzamin ustny, ocena raportu
U_02	Umiejętność rozwiązywania równań mechaniki kwantowej	SD_U4	egzamin ustny, ocena raportu
U_03	Zastosowanie rozwiązań równania Schroedingera w zagadnieniach fizycznych/inżynierskich	SD_U3, SD_U4	egzamin ustny, ocena raportu
Kompetencje społeczne			
K_01	Zdolność pracy w zespołach interdyscyplinarnych	SD_K4	ocena aktywności w trakcie zajęć

* dozwolone sposoby weryfikacji efektów uczenia się: egzamin; egzamin ustny; kolokwium pisemne; kolokwium ustne; ocena projektu; ocena sprawozdania; ocena raportu; ocena prezentacji; ocena aktywności w trakcie zajęć; prace domowe; test

5. Kryteria oceny

Oceniana będzie zdolność samodzielnego rozwiązywania najprostszych zagadnień mechaniki kwantowej (lub jej zastosowań) w ścisły matematycznie sposób

6. Literatura

Literatura podstawowa:

- [1] W. Arnold, Metody matematyczne mechaniki klasycznej, PWN 1981.
[2] B. Hall, Quantum theory for mathematicians, Springer-Verlag New York Inc., 2013.

Literatura uzupełniająca:

- [1] G. Folland, Quantum field theory, Mathematical Surveys and Monographs, vol.149, Amer. Math. Soc., 2008.

7. Nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się**

Lp.	Opis	Liczba godzin
1	godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu	30h
2	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.	5h
3	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych	15h
4	godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia	10h
Sumaryczny nakład pracy studenta		60h
Liczba punktów ECTS		2

** 1 ECTS pracy = 25-30 godzin nakładu pracy studenta (np. 2 ECTS = 60 godzin; 4 ECTS = 110 godzin)

8. Informacje dodatkowe

Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1