

Wydział MATEMATYKI
KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Podstawy mechaniki kwantowej**
 Nazwa w języku angielskim: **Introduction to Quantum Mechanics**
 Kierunek studiów: **Matematyka**
 Stopień studiów i forma: **II stopień, stacjonarna**
 Rodzaj przedmiotu: **Obowiązkowy**
 Kod przedmiotu: **FZT001300**
 Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie				
Liczba punktów ECTS	2				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Umiejętność posługiwania się aparatem analizy matematycznej, analizy funkcjonalnej oraz algebry liniowej.
2. Umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych.
3. Podstawowa wiedza z rachunku prawdopodobieństwa.
4. Kompetencje w zakresie docierania do uzupełniających obszarów wiedzy i umiejętności

CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniające jej aspekty aplikacyjne, z mechaniki kwantowej.
 C2. Zdobycie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz ilościowej analizy wybranych zjawisk i procesów fizycznych mechaniki kwantowej
 C3. Nabycie i utrwalenie kompetencji społecznych obejmujących: umiejętność współzycia w grupie studenckiej, odpowiedzialność i uczciwość w zdobywaniu wiedzy, przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim, umiejętność krytycznej oceny własnej wiedzy

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA, osoby która zaliczyła kurs

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – zna postulaty mechaniki kwantowej i rozumie ich znaczenie
 PEK_W02 – zna narzędzia matematyczne mechaniki kwantowej i umie je zastosować
 PEK_W03 – ma podstawową wiedzę w zakresie podstawowych zasad mechaniki kwantowej

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – potrafi wskazać przykłady zjawisk fizycznych, których opis wymaga zastosowania mechaniki kwantowej
 PEK_U02 – potrafi stosować narzędzia matematyczne do opisu prostych układów kwantowych
 PEK_U03 – potrafi wyznaczyć wartości podstawowych wielkości fizycznych w prostych modelach kwantowych

III. Z zakresu kompetencji społecznych:		
PEK_K01 – rozumie potrzebę samokształcenia i krytycznej oceny swojej wiedzy		
PEK_K02 – przestrzega obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim		
PEK_K03 – dostrzega wagę współpracy w zakresie badań interdyscyplinarnych		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Mechanika kwantowa a mechanika klasyczna.	2
Wy2	Postulaty mechaniki kwantowej. Formalizm przestrzeni Hilberta.	2
Wy3	Stany układów kwantowych. Funkcja falowa. Interpretacja probabilistyczna. Postulat Borna. Stany czyste i stany mieszane.	2
Wy4	Obserwable. Operator pędu i operator położenia. Hamiltoniany układów kwantowych.	2
Wy5	Stacjonarne równanie Schroedingera. Proste przykłady.	2
Wy6	Cząstka w polu potencjalnym. Twierdzenie Kato-Rellicha.	2
Wy7	Twierdzenie spektralne w mechanice kwantowej.	2
Wy8	Probabilistyczna interpretacja mechaniki kwantowej. Problem współmierzalności. Zasada nieoznaczoności Heisenberga.	2
Wy9, Wy10	Dynamika układów kwantowych. Twierdzenie Stone'a. Niestacjonarne równanie Schroedinegra.	4
Wy11	Cząstki identyczne. Bosony i fermiony. Zasada Pauliego. Przestrzenie Focka.	2
Wy12	Kwantowy model oscylatora harmonicznego.	2
Wy13	Kwantowy model atomu wodoru.	2
Wy14	Operatory momentu pędu. Operatory spinu.	2
Wy15	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład tradycyjny. 2. Listy zadań do samodzielnego rozwiązania 3. Kolokwia pisemne. 4. Konsultacje, praca własna: przygotowanie do kolokwiów.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F	PEK_U01 – PEK_U03 PEK_W01 – PEK_W03	Kolokwium pisemne.
P=F		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] M. Grabowski, R. Ingarden, *Mechanika Kwantowa. Ujęcie w przestrzeni Hilberta*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1989.
[2] R. Shankar, *Mechanika Kwantowa*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] S. Kryszewski, *Mechanika kwantowa dla początkujących*, Uniwersytet Gdański, Gdańsk, 2010.
[2] D. Griffiths, *Introduction to Quantum Mechanics*, Pearson Prentice Hall, 2nd Edition, Upper Saddle River, 2005.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. Romuald Lenczewski (romuald.lenczewski@pwr.edu.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Podstawy mechaniki kwantowej
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Matematyka

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01 (wiedza)	K1MAT_W01, K1MAT_W03	C1	Wy1-Wy15	1,3
PEK_W02	K1MAT_W03, K1MAT_W13	C1	Wy1-Wy15	1,3
PEK_W03	K1MAT_W01, K1MAT_W07	C1	Wy1-Wy15	1,3
PEK_U01 (umiejętności)	K1MAT_U42	C2	Wy1-Wy15	2-4
PEK_U02	K1MAT_U30, K1MAT_U38, K1MAT_U42	C2	Wy1-Wy15	2-4
PEK_U03	K1MAT_U16, K1MAT_U20, K1MAT_U21	C2	Wy1-Wy15	2-4
PEK_K01 (kompetencje)	K1MAT_K01, K1MAT_K02	C3	Wy1-Wy15	1-4
PEK_K02	K1MAT_K04	C3	Wy1-Wy15	1-4
PEK_K03	K1MAT_K07	C3	Wy1-Wy15	1-2

** - z tabeli powyżej