

JEDNOSTKA ZGŁASZAJĄCA/REALIZUJĄCA KURS:  
WYDZIAŁ ..... / STUDIUM.....

### KARTA PRZEDMIOTU

**Nazwa w języku polskim: ...Zaawansowana mechanika kwantowa**

**Nazwa w języku angielskim: ...Zaawansowana mechanika kwantowa**

**Kurs prowadzony jest w języku polskim / angielskim\***

**Kurs ogólnouczeniowy\*:**

- 1) przedmiot podstawowy (matematyka, fizyka, chemia lub inne);
- 2) przedmiot humanistyczny;
- 3) przedmiot menadżerski;
- 4) język angielski;
- 5) język obcy nowożytny;
- 5) kurs dydaktyczny szkoły wyższej;

**Wydziałowy kurs kierunkowy rozwijający umiejętności zawodowe\*:**

- 1) przedmiot szczegółowy w dyscyplinie: .....
- 2) przedmiot szczegółowy interdyscyplinarny: .....
- 3) seminarium (interdyscyplinarne, specjalistyczne, kierunkowe)

**Przedmiot obowiązkowy / wybieralny / nadobowiązkowy\*:**

**Osiągane efekty kształcenia dla studiów doktoranckich (określone na podstawie ZW 26/2017): ...P8U\_W, P8S\_WG, P8S\_UW**

**Kod przedmiotu: ...FZP9081**

\* zaznaczyć właściwe

	Wykład	Lektorat (ćwiczenia)	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy doktoranta			
Forma zaliczenia – na ocenę	Egzamin**	Egzamin	Wygłoszenie referatu
Liczba punktów ECTS	6		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		
** w przypadku kursu dydaktycznego szkoły wyższej także: hospitacje, zajęcia ewaluacyjne			

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Umiejętność posługiwania się aparatem analizy matematycznej i algebry liniowej
2. Znajomość podstaw mechaniki kwantowej oraz umiejętność stosowania jej formalizmu
3. Umiejętność pracy ze źródłami, w tym z literaturą naukową w języku angielskim

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Student zapozna się z zaawansowanymi pojęciami i metodami mechaniki kwantowej

**EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU (PEK)**

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Posiada wiedzę z zakresu zaawansowanej mechaniki kwantowej

PEK\_W02 Posiada wiedzę dotyczącą wybranych zastosowań zaawansowanych metod mechaniki kwantowej

PEK\_W03 Potrafi wykorzystać wiedzę z mechaniki kwantowej do analizy zagadnień fizycznych

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Ma umiejętności związane z metodyką i metodologią prowadzenia zaawansowanych badań teoretycznych w dziedzinie mechaniki kwantowej

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01

PEK\_K02

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	<i>Permutacje i symetria stanów wielu cząstek</i>	2
Wy2	<i>Operatory kreacji i anihilacji</i>	2
Wy3	<i>Obserwable w reprezentacji liczb obsadzeń</i>	2
Wy4	<i>Operatory pola</i>	2
Wy5	<i>Reprezentacja pędowa; spin</i>	2
Wy6	<i>Dodawanie momentu pędu</i>	3
Wy7	<i>Transformacja obserwabli; tensory</i>	3
Wy8	<i>Twierdzenie Wignera-Eckarta</i>	3
Wy9	<i>Równanie Diraca</i>	2
Wy10	<i>Pole elektromagnetyczne: sprzężenie minimalne</i>	2
Wy11	<i>Granica nierelatywistyczna; równanie Pauliego</i>	2
Wy12	<i>Transformacja Foldy'ego-Wouthuysena</i>	2
Wy13	<i>Poprawki relatywistyczne do atomu wodoru</i>	3
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – lektorat (ćwiczenia)</b>		<b>Liczba godzin</b>
Le1		
Le2		
Le3		
Le4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. wykład z elementami dyskusji problemowej N2. zadania rachunkowe w formie zadań domowych N3.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (PEK)

Oceny: F – formująca (składowa), P – podsumowująca	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01	Zadania domowe
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01	Test końcowy
F3		
P=0.4*F1+0.6*F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] F. Schwabl, Advanced Quantum Mechanics; [2] J. J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics,</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] L. Schiff, Quantum Mechanics; [2] R. Shankar, Principles of Quantum Mechanics</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Katarzyna Roszak, katarzyna.roszak@pwr.3edu.pl