

## OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim <b>Mechanika kwantowa 2/Quantum mechanics 2</b>
2.	Dyscyplina Nauki fizyczne
3.	Język wykładowy polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii
5.	Kod przedmiotu/modułu 24-FZ-S1-E5-MKW2
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu ( <i>obowiązkowy lub do wyboru</i> ) <b>obowiązkowy</b>
7.	Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) Fizyka (fizyka doświadczalna, fizyka teoretyczna)
8.	Poziom studiów ( <i>I lub II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i> ) I stopień
9.	Rok studiów ( <i>jeśli obowiązuje</i> ) 3
10.	Zimowy
11.	Forma zajęć i liczba godzin <b>Wykład 30 godzin, konwersatorium 30 godzin</b> Metody uczenia: Klasyczny wykład na tablicy i klasyczne ćwiczenia rachunkowe
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Prof. dr hab. Jerzy Kowalski-Glikman
13.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego dla funkcji jednej i wielu zmiennych, zna najprostsze metody rozwiązywania wybranych równań różniczkowych zwyczajnych</b></li><li>• <b>Rozumie różnice pomiędzy zjawiskami fizycznymi a modelami matematycznymi</b></li><li>• <b>Wie w jaki sposób mechanika kwantowa opisuje proste zjawiska fizyczne</b></li><li>• <b>Zna i rozumie język matematyczny mechaniki kwantowej</b></li><li>• <b>Wykorzystuje poznane metody matematyczne do rozwiązywania prostych problemów z mechaniki kwantowej</b></li></ul>

14.	<p>Cele przedmiotu</p> <p><b>Kształtowanie kompetencji w zakresie rozumienia mechaniki kwantowej jako teorii mikroświata. Poznanie idei spinu i fizycznych efektów z nim związanych. Rozwijanie umiejętności stosowania przybliżonych metod obliczeniowych do rozwiązywania problemów z mechaniki kwantowej oraz prawidłowej interpretacji fizycznej otrzymanych wyników</b></p>	
15.	<p>Treści programowe</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Funkcja falowa, stany czyste i mieszane, macierz gęstości.</b></li> <li><b>2. Teoria pomiaru i dekoherencja.</b></li> <li><b>3. Spin (podstawy doświadczalne, opis spinowych stopni swobody, składanie spinów, oddziaływanie spinu z polem elektromagnetycznym, magnetyczny rezonans spinowy)</b></li> <li><b>4. Cząstki identyczne, związki spinu ze statystyką; bozony i femiony.</b></li> <li><b>5. Stacjonarny rachunek zaburzeń (zjawisko Starka, struktura subtelna atomu wodoru, anomalny efekt Zeemana, struktura nadsubtelna atomu wodoru).</b></li> <li><b>6. Rachunek zaburzeń zależny od czasu (zaburzenia okresowe, jonizacja i zjawisko fotoelektryczne).</b></li> <li><b>7. Rozpraszanie (przekrój czynny i amplituda rozpraszania, przybliżenie Borna, rozpraszania na potencjale kulombowskim, pole sił centralnych i fale parcjalne).</b></li> </ol>	
16.	<p>Zakładane efekty kształcenia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rozumie pojęcia funkcji falowej, kwantowego splątania i macierzy gęstości.</b></li> <li>• <b>Zna i rozumie podstawowe pojęcia z teorii pomiaru. Zna pojęcie dekoherencji.</b></li> <li>• <b>Rozumie pojęcie spinu cząstki oraz oraz związane z nim zjawiska fizycznie.</b></li> <li>• <b>Zna i rozumie związek spinu ze statystyką, pojęcia bozonów i fermionów.</b></li> <li>• <b>Potrafi stosować stacjonarny i niestacjonarny rachunek zaburzeń do rozwiązywania konkretnych problemów fizycznych.</b></li> <li>• <b>Zna kwantowo-mechaniczny opis procesów rozpraszania.</b></li> <li>• <b>Rozumie konieczność posiadania odpowiednich kompetencji teoretycznych dla wyjaśnienia zjawisk fizycznych.</b></li> <li>• <b>Rozumie wartość merytorycznej dyskusji i posiada umiejętność uczenia się i przekazywania swojej wiedzy.</b></li> <li>• <b>Odróżnia teorię naukową od poglądów pseudonaukowych.</b></li> </ul>	<p>Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:</p> <p><b>F1_W05, F1_W06, F1_U04, F1_U08 F1_K01, F1_K02, F1_K03, F1_K05</b></p>
17.	<p>Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki itp.</i>)</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>R.Shankar, <i>Mechanika kwantowa</i></b></li> <li>• <b>R.L.Liboff, <i>Wstęp do mechaniki kwantowej</i></b></li> <li>• <b>A.L.Schiff, <i>Mechanika kwantowa</i></b></li> <li>• <b>A.S.Dawydow, <i>Mechanika kwantowa</i></b></li> <li>• <b>G. Auletta, M. Fortunato, G. Parisi, <i>Quantum Mechanics</i></b></li> <li>• <b>S. Weinberg, <i>Lectures on Quantum Mechanics.</i></b></li> </ul>																															
18.	<p>Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kolokwium</li> <li>- rozwiązywanie zadań na zajęciach</li> <li>- egzamin pisemny i ustny</li> </ul>																															
19.	<p>Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć,</li> <li>- sprawdziany</li> <li>- egzamin</li> </ul>																															
20.	<p>Nakład pracy studenta/doktoranta</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">forma działań studenta/doktoranta</th> <th style="width: 30%;">liczba godzin na realizację działań</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- wykład:</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>- konwersatorium:</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>- laboratorium:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>- inne:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- przygotowanie do zajęć:</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>- opracowanie wyników:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>- czytanie wskazanej literatury:</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>- przygotowanie prac/wystąpień/projektów:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>- napisanie raportu z zajęć:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>- przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu:</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td><b>Łączna liczba godzin</b></td> <td><b>150</b></td> </tr> <tr> <td><b>Liczba punktów ECTS</b></td> <td><b>6</b></td> </tr> </tbody> </table>		forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań	Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:		- wykład:	30	- konwersatorium:	30	- laboratorium:	-	- inne:	-	Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.:		- przygotowanie do zajęć:	50	- opracowanie wyników:	-	- czytanie wskazanej literatury:	20	- przygotowanie prac/wystąpień/projektów:	-	- napisanie raportu z zajęć:	-	- przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu:	20	<b>Łączna liczba godzin</b>	<b>150</b>	<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>6</b>
forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań																															
Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:																																
- wykład:	30																															
- konwersatorium:	30																															
- laboratorium:	-																															
- inne:	-																															
Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) np.:																																
- przygotowanie do zajęć:	50																															
- opracowanie wyników:	-																															
- czytanie wskazanej literatury:	20																															
- przygotowanie prac/wystąpień/projektów:	-																															
- napisanie raportu z zajęć:	-																															
- przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu:	20																															
<b>Łączna liczba godzin</b>	<b>150</b>																															
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>6</b>																															