

<i>Nazwa przedmiotu:</i> <b>Fizyka kwantowa</b>	
<i>Typ przedmiotu:</i> obowiązkowy	<i>Język przedmiotu:</i> polski
<i>Prowadzący:</i> <b>prof. dr hab. Piotr Magierski</b>	
<i>Nominalny semestr:</i> 4	<i>Metody nauczania:</i> 3 / 2 / - (Wyk/Ćwicz/Lab)
<i>Kod:</i>	<i>Liczba punktów ECTS:</i> 6
<i>Poziom przedmiotu:</i> podstawowy	
<i>Przedmioty poprzedzające:</i>	
<i>Wymagania wstępne:</i> Ukończenie kursu podstaw fizyki i mechaniki klasycznej.	
<i>Metody oceny:</i> Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń. Na ocenę z ćwiczeń składają się wyniki z kolokwium (dwóch), ocena umiejętności rozwiązywania zadań domowych oraz aktywność na zajęciach. Szczegółowe wymagania przedstawia prowadzący ćwiczenia na pierwszych zajęciach. Ocena z przedmiotu = $1/2 * (\text{ocena z egzaminu}) + 1/2 * (\text{ocena z ćwiczeń})$ . Przewiduje się zwolnienie z egzaminu dla osób, które zdobędą na ćwiczeniach określoną liczbę punktów.	

### *Cele przedmiotu:*

Na wykładzie student zapoznaje się z mechaniką kwantową dla układu jednej i dwóch oddziałujących cząstek. Uczy się mechaniki falowej opartej na równaniu Schroedingera razem z elementami bardziej abstrakcyjnego sformułowania w przestrzeni Hilberta. Celem wykładu jest nauczenie studenta rozwiązywania konkretnych problemów kwantowo-mechanicznych takich jak: znajdowania prawdopodobieństwa tunelowania przez barierę potencjału, obliczania energii własnych przy pomocy rachunku zaburzeń, znajdowania prawdopodobieństwa przejścia kwantowego pod wpływem zewnętrznego zaburzenia, itd. Ponadto na wykładzie student zapozna się z koncepcjami tworzącymi podstawy teorii kwantów, oraz z nieoczekiwanymi, a czasem sprzecznymi z intuicją przewidywaniami mechaniki kwantowej.

### *Treści merytoryczne przedmiotu:*

1. Przegląd najważniejszych eksperymentów podważających fizykę klasyczną. Stara teoria kwantów.
2. Równanie Schroedingera. Probabilistyczna interpretacja funkcji falowej.
3. Operatory wielkości fizycznych. Funkcje własne i wartości własne.
4. Pomiar w mechanice kwantowej. Wartość oczekiwana. Twierdzenie Ehrenfesta. Zasada nieoznaczoności Heisenberga.
5. Ruch cząstki swobodnej. Paczka falowa. Funkcje własne operatora pędu. Normalizacja w pudełku.
6. Liniowy oscylator harmoniczny. Poziomy energii, funkcje falowe.
7. Ruch w potencjale sferycznie symetrycznym. Operator momentu pędu.
8. Atom wodoru.
9. Abstrakcyjne sformułowanie mechaniki kwantowej. Przestrzeń Hilberta. Wektor stanu. Notacja 'bra' i 'ket' Diraca. Transformacje unitarne. Operatory rzutowe. Ewolucja układu kwantowego jako transformacja unitarna.
10. Operatory kreacji i anihilacji dla oscylatora harmonicznego.
11. Spinowy moment pędu. Ruch cząstki w polu magnetycznym. Zjawisko Zeemana.
12. Rachunek zaburzeń w mechanice kwantowej. Złota reguła Fermiego.
13. Pomiar w mechanice kwantowej raz jeszcze: paradoks EPR, nierówność Bella, kwantowa teleportacja.

### *Spis zalecanych lektur:*

1. L. Schiff, *Mechanika kwantowa*, PWN 1997
2. A.S. Dawydow, *Mechanika kwantowa*, PWN 1969
3. L. Adamowicz, *Mechanika kwantowa. Formalizm i zastosowania*. Ofic. Wyd. PW 2005
4. C. Cohen-Tanoudji, B. Diu, F. Laloe, *Quantum Mechanics*, vol. 1-2, Wiley-Interscience 2006
5. L.D. Landau, E.M. Lifszyc, *Mechanika kwantowa*, PWN 1979
6. I. Białynicki-Birula, M. Cieplak, *Teoria kwantów*, PWN 1991
7. A. Peres, *Quantum Theory: Concepts and Methods*, Kluwer Ac. Publ. 2002

### *Uwagi dodatkowe:*