

Nazwa w jęz. angielskim: Quantum Mechanics
Nazwa w języku polskim: Mechanika Kwantowa

Dane dotyczące zajęć:
Information on course:

Jednostka oferująca: Instytut Fizyki – CND // dr hab. inż. Tomasz Błachowicz, prof. PŚ
Course offered by: Institute of Physics – CSE // dr hab. inż. Tomasz Błachowicz, prof. PŚ

Język wykładowy:
angielski
Language:
English
Strona WWW: Course homepage:
Skrócony opis:
Kurs zaznajamia z podstawami mechaniki kwantowej, dziedziny wiedzy, której intensywny rozwój rozpoczął się w latach dwudziestych ubiegłego wieku. Mechanika kwantowa pozwala na wyjaśnienie wielu zjawisk ze świata atomowego, z jednej strony, ale również znajduje zastosowanie w dziedzinie projektowania urządzeń nano-elektronicznych. W kursie prezentowane są również formalne podstawy matematyczne mechaniki kwantowej.
Short description:
The course introduces you to the basics of quantum mechanics, a field of knowledge whose intensive development began in the 1920s. Quantum mechanics allows for the explanation of many phenomena from the atomic world, on the one hand, but also finds application in nano-electronics. The course also presents the formal mathematical foundations of quantum mechanics.
Opis:
Treści programowe Wykład 1. Wprowadzenie do mechaniki kwantowej – nowe odkrycia i interpretacje. Postulaty 2. Falowe właściwości materii – równanie falowe. 3. Przykłady rozwiązywania zagadnień kwantowych w strukturach warstwowych. Zjawisko tunelowe. 4. Atom wodoru. Kwantowanie wielkości fizycznych. 5. Spin elektronowy. 6. Budowa atomów wieloelektronowych. Tworzenie pasm energetycznych. 7. Atomowe i sub-atomowe pochodzenie magnetyzmu. 8. Elektronika spinu elektronowego – spintronika. 9. Symulacje mikromagnetyczne urządzeń elektroniki spinowej. 10. Struktura matematyczna mechaniki kwantowej I. 11. Struktura matematyczna mechaniki kwantowej II. 12. Druga kwantyzacja 13. Informatyka kwantowa. Wprowadzenie. 14. Komputery kwantowe. Wykład: • stacjonarne: 30 h Liczba punktów ECTS: 2
Description:
Program content Lecture 1. Introduction to quantum mechanics - new discoveries and interpretations. Postulates 2. Wave properties of matter - wave equation. 3. Examples of solving quantum problems in layered structures. Tunneling effect.

4. The hydrogen atom. Quantization of physical quantities.
5. Electron spin.
6. Structure of multi-electron atoms. Creation of energy bands.
7. Atomic and sub-atomic origin of magnetism.
8. Electronic spin electronics - spintronics.
9. Micromagnetic simulations of spintronic effects.
10. Mathematical structure of quantum mechanics I.
11. Mathematical structure of quantum mechanics II.
12. Second quantization
13. Quantum informatics. Introduction.
14. Quantum computers.

Lecture:

- full-time studies: 30 h

Number of ECTS credits: 2

Literatura:

1. L. I. Schiff, MECHANIKA KWANTOWA, PWN, Warszawa 1987.
2. R. Shankar, Mechanika Kwantowa, PWN, Warszawa 2007.
3. M. Hirvensalo, ALGORYTMY KWANTOWE, WSiP, Warszawa 2004

Bibliography:

1. L. I. Schiff, Quantum Mechanics, McGraw-Hill Education (India) Pvt Limited 2010.
2. R. Shankar, Principles of Quantum Mechanics, Springer 1990.
3. M. Hirvensalo, Quantum Computing, Springer 2013.

Efekty uczenia się:

Wiedza

Student zna i rozumie:

podstawy fizyczne zjawisk o naturze kwantowej

Umiejętności

Student potrafi:

właściwie interpretować i wyznaczać wartości liczbowe wielkości opisujących zjawiska kwantowe

Kompetencje społeczne

Student jest gotów do:

wykorzystania zdobytej wiedzy naukowej do rozwiązywania problemów współczesnego społeczeństwa.

Learning outcomes:

Knowledge

The student knows and understands:

physical foundations of phenomena of quantum nature

Skills

The student is able to:

correctly interpret and calculate the numerical values of quantities describing quantum phenomena

Social competence

The student is ready to:

using the acquired scientific knowledge to solve problems of modern society

Metody i kryteria oceniania:

Wykład

Zaliczenie pisemne w formie testu zawierającego 20 pytań – test jednokrotnego wyboru. Kryterium zaliczenia: minimum 50% (10) poprawnych odpowiedzi. 10-12 poprawnych odpowiedzi: ocena 3.0; 13-14 poprawnych odpowiedzi: ocena 3.5; 15-16 poprawnych odpowiedzi: ocena 4.0; 17-18 poprawnych odpowiedzi: ocena 4.5, 19-20 poprawnych odpowiedzi: ocena 5.0.

Assessment methods and assessment criteria:

Lecture

Written credit in the form of a test containing 20 questions - one-choice test. Passing criterion: minimum

50% (10) correct answers. 10-12 correct answers: grade 3.0; 13-14 correct answers: score 3.5; 15-16 correct answers: score 4.0; 17-18 correct answers: rating 4.5, 19-20 correct answers: rating 5.0.

Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:
Element of course groups in various terms:

Opis grupy przedmiotów Course group description	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
przedmioty obieralne studia stacjonarne stopień studiów – dowolny kierunek studiów – dowolny, semestr dowolny elective courses full-time degree - any field of study - any semester - any	2022/2023	