

Quantum physics - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Quantum physics
Kod przedmiotu	13.2-WF-FizD-QP-S17
Wydział	Wydział Fizyki i Astronomii
Kierunek	Fizyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2019/2020

Informacje o przedmiocie	
Semestr	1
Liczba punktów ECTS do zdobycia	6
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	angielski
Sylabus opracował	prof. dr hab. Piotr Rozmej

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	-	-	Egzamin
Ćwiczenia	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

To teach the student advanced methods of quantum mechanics. To teach approximation methods and give foundations for relativistic quantum mechanics

Wymagania wstępne

Knowledge of first course of quantum mechanics

Zakres tematyczny

- Postulates of quantum mechanics – recollection.
- Approximate methods:
 - Perturbation theory (time independent). Non-degenerate case. Interpretation of Stern-Gerlach effect and Zeeman effect. Degenerate case. Stark effect.
 - Variational principle and variational method. Many-body problem of interacting particles. Mean field approach, self-consistent method.
- Symmetries and conservation laws:
 - Unitary transformations. General formulation.
 - Translations and conservation of momentum.
 - Rotations and conservation of angular momentum.
 - Translations in time and conservation of energy.
 - Space inversion and parity conservation.
- Second quantization, occupation number representation. Creation and annihilation operators for fermions.
- Occupation number representation. Creation and annihilation operators for bosons.
- Elements of relativistic quantum mechanics:
 - Klein-Gordon equation.
 - Dirac equation.
 - Free electron motion in Dirac theory. Negative energy states.
 - Magnetic moment of electron.
 - Spin.
 - Hydrogen atom in Dirac theory.
 - Universal properties of wave packet dynamics in bounded systems.
- Fermi and Bose statistics

Metody kształcenia

Lectures on problems and discussions. Oral practice, in which students solve tasks.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
-------------	-----------------	--------------------	-------------

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student is able to link symmetries of the quantum system with particular conservation laws.	• K2_U06	• dyskusja • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • test	• Wykład • Ćwiczenia
Student derives conclusions from particular postulates of quantum mechanics.	• K2_W02	• dyskusja • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • test	• Wykład • Ćwiczenia
Applies several approximate methods.	• K2_W02	• dyskusja • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • test	• Wykład • Ćwiczenia
Is familiar with different representations of physical operator.	• K2_W04	• dyskusja • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • test	• Wykład • Ćwiczenia
Is aware of relativistic effects (like spin of fermions) present in quantum systems.	• K2_W06	• dyskusja • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • test	• Wykład • Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

LECTURE: A course credit for the lectures is obtained by taking a final exam composed of tasks of varying degrees of difficulty.

CLASS: During the classes the preparation of the students will be checked as well as their understanding of the lecture content at the time of the lectures.

To obtain a course credit for the exercises 50% of the maximum number of points will be required, which can be achieved through two cumulative tests. A student who achieves at least 10% of the maximum points and who does not exceed the class absence limit has the right to a resit test of the entire material before the examination date. The result of the exam is also affected by class participation and preparation for the class.

Entrance to the exam requires prior accreditation of the course exercises.

Literatura podstawowa

[1] P. Rozmej, Lecture Notes, pdf file, delivered to students.

[2] St. Szpikowski, Elementy mechaniki kwantowej, Wyd. UMCS, 1999.

Literatura uzupełniająca

[1] I. Białynicki-Birula, M. Cieplak, J. Kamiński, Theory of quanta, PWN, Warszawa 2001.

[2] A. L. Schiff, Quantum mechanics, PWN, Warszawa 1987.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. Piotr Lubiński, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 05-03-2020 13:24)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ