

QUANTUM SYSTEMS SIMULATIONS - course description

General information	
Course name	QUANTUM SYSTEMS SIMULATIONS
Course ID	11.3-WF-FizD-SyUKw-L-S14_genRCMBE
Faculty	Faculty of Physics and Astronomy
Field of study	Physics
Education profile	academic
Level of studies	Second-cycle studies leading to MS degree
Beginning semester	winter term 2019/2020

Course information	
Semester	4
ECTS credits to win	6
Available in specialities	Computer Physics
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	prof. dr hab. Mirosław Dudek

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	30	2	-	-	Exam
Laboratory	30	2	-	-	Credit with grade

Aim of the course

Studenci powinni poznać metody numeryczne symulacji układów kwantowych. Dotyczy to wybranych zagadnień mechaniki kwantowej i informatyki kwantowej.

Prerequisites

Znajomość mechaniki kwantowej, znajomość metod matematycznych fizyki, znajomość języków programowania - wiedza i umiejętności spełniające kryteria K2A_W01.

Scope

1. Mechanika kwantowa:

- paczki falowe (gaussowska paczka falowa, dyfrakcja, tunelowanie),
- symulacje z użyciem metod chemii kwantowej (orbitale, wyznacznik Slatera, równania Hartree-Focka, metoda DFT),
- symulacje metodą kwantowego Monte Carlo,

2. Wybrane zagadnienia informatyki kwantowej (pojęcie qubit, działania na qubitach, algorytmy kwantowe).

Teaching methods

Metody kształcenia mają formę wykładu, laboratorium komputerowego i ćwiczeń rachunkowych. Na wykładzie przedstawiona zostaje teoria. Wykład wzbogacony jest prezentacjami przykładowych wyników symulacji komputerowych i wskazaniem jak i kiedy stosować metody kwantowe. Laboratorium ma charakter praktyczny, gdzie studenci omawiają materiał z wykładu, przygotowują symulacje prostych układów kwantowych, zapoznają się z dostępnymi bibliotekami do prowadzenia symulacji układów kwantowych. Sugerowany język programowania – Python.

Learning outcomes and methods of their verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Studenci posiadają podstawową wiedzę dotyczącą metod symulacji komputerowych układów kwantowych.	K2_W01	- a discussion - a quiz - an exam - oral, descriptive, test and other	- Lecture - Laboratory

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Wiedza ogólna wsparta jest szczegółową umiejętnością zaimplementowania prostych modeli kwantowych w symulacji komputerowej. Potrafią wytłumaczyć opisy przebiegu zjawisk i uzasadnić stosowane metody. Posiadają elementarną wiedzę z informatyki kwantowej.	• K2_W01 • K2_W04	• a discussion • a quiz • an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture • Laboratory

Assignment conditions

Wykład kończy się egzaminem na ocenę. Forma zaliczenia to sprawdzenie pisemne wiedzy teoretycznej i umiejętności praktycznych. Na ćwiczeniach efekty kształcenia weryfikowane są ocenami częściowymi dotyczącymi wykonanych zadań, ocenami ze sprawdzianów pisemnych i oceną końcową z umiejętności wykonania symulacji komputerowej dla określonego zagadnienia kwantowego.

Przed przystąpieniem do egzaminu student musi uzyskać zaliczenie z ćwiczeń.

Ocena ogólna: średnia arytmetyczna ocena z egzaminu i zaliczenia.

Recommended reading

[1] W. M. C. Foulkes, L. Mitas, R. J. Needs, G. Rajagopal, Reviews of Modern Physics, Vol. 73, No. 1, January 2001

[2] Leonard I. Schiff, Quantum Mechanics, McGraw Hill Book Company (1968).

Further reading

[1] Internet, biblioteki Pytona.

Notes

Modified by dr hab. Piotr Lubiński, prof. UZ (last modification: 12-06-2019 17:47)

Generated automatically from SylabUZ computer system