

Tytuł <b>Informatyka kwantowa</b>	Kod <b>1010401141010420781</b>
Kierunek <b>Edukacja Techniczno-Informatyczna</b>	Rok / Semestr <b>2 / 4</b>
Specjalność -	Przedmiot <b>obowiązkowy</b>
Godziny Wykłady: <b>2</b> Ćwiczenia: <b>2</b> Laboratoria: -    Projekty / semina: -	Liczba punktów <b>3</b>
	Język prowadzenia przedmiotu <b>polski</b>

### Prowadzący:

dr Danuta Stefańska  
Wydział Fizyki Technicznej  
ul. Nieszawska 13B, 60-965 Poznań  
tel. (0-61) 665-3227, fax: 665-3239  
e-mail: danuta.stefanska@put.poznan.pl

### Wydział:

Wydział Fizyki Technicznej  
ul. Nieszawska 13A  
60-965 Poznań  
tel. (061) 665-3160, fax. (061) 665-3201  
e-mail: office\_dtpf@put.poznan.pl

### Miejsce przedmiotu w programie studiów:

Przedmiot obowiązkowy na kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna Wydziału Fizyki Technicznej.

### Założenia i cele przedmiotu:

Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami informatyki kwantowej

### Treści programowe przedmiotu (opis przedmiotu):

Kurs prezentuje wybrane podstawowe zagadnienia informatyki kwantowej. Na wstępie omawiane są podstawowe pojęcia z zakresu mechaniki kwantowej: stan kwantowy w przestrzeni Hilberta, baza ortonormalna, superpozycja stanów, a także podstawowe własności operatorów (hermitowskie, unitarne) pomiar kwantowy, operator rzutowania. Omówione jest pojęcie qubitów (bitów kwantowych), jego ewolucja i sposoby manipulacji, korelacje między qubitami (w szczególności własność splątania), dekoherencja. Dalsze zagadnienia są związane z kwantowym softwarem ? omawiane są bramki kwantowe i podstawowe algorytmy kwantowe oraz kwantowe kody korekcji błędów. Kurs prezentuje również fizyczne implementacje komputerów kwantowych (kwantowy hardware) na wybranych przykładach. Skróceniwo omawiane są zagadnienia komunikacji kwantowej (teleportacja kwantowa, kryptografia kwantowa).

Tematy wykładów:

- 1.Elementarne wprowadzenie do informatyki kwantowej
- 2.Podstawowe zagadnienia fizyki kwantowej (przypomnienie), wybrane elementy mechaniki kwantowej
- 3.Qubity, ewolucja czasowa stanu
- 4.Manipulacja stanami qubitów. Korelacje kwantowe, stany splątane
- 5.Otrzymywanie stanów splątanych. Nierówności Bella
- 6.Stany czyste i mieszane; operator gęstości. Dekoherencja
- 7.Bramki kwantowe
- 8.Najprostsze algorytmy kwantowe ? Deutsch i Deutsch-Jozsy
- 9.Algorytm Grovera (sortowanie nieuporządkowanych baz danych)
- 10.Algorytm Shora (faktoryzacja liczb na czynniki pierwsze)
- 11.Kwantowa korekcja błędów. Fizyczne implementacje komputera kwantowego ? kryteria
- 12.Fizyczne implementacje komputera kwantowego ? przykład 1
- 13.Fizyczne implementacje komputera kwantowego ? przykład 2
- 14.Teleportacja kwantowa, kodowanie supergęste

15.Kryptografia kwantowa

**Przedmioty wprowadzające i wymagane wiadomości wstępne:**

podstawowe wiadomości z fizyki kwantowej i algebry liniowej

**Forma zajęć i metody dydaktyczne:**

wykład ? wspomagany prezentacjami multimedialnymi

ćwiczenia rachunkowe ? forma tradycyjna, rozwiązywanie problemów związanych tematycznie z realizowanym materiałem

**Forma i warunki zaliczenia przedmiotu – wymagania i system oceniania:**

wykład: test zaliczeniowy

ćwiczenia rachunkowe: bieżąca ocena postępów w nauce, kolokwium zaliczeniowe

**Bibliografia podstawowa:**

1. J. Stolze, D. Suter Quantum Computing. A Short Course from Theory to Experiment Wiley-VCH, 2004
2. M. Le Bellac Wstęp do informatyki kwantowej Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011
3. M. Hirvensalo Algorytmy kwantowe WSiP, 2004

**Bibliografia uzupełniająca:**

-