

Tytuł <b>Podstawy inżynierii kwantowej</b>	Kod <b>1010401251010420786</b>
Kierunek <b>Fizyka Techniczna</b>	Rok / Semestr <b>3 / 5</b>
Specjalność -	Przedmiot <b>obowiązkowy</b>
Godziny Wykłady: <b>2</b> Ćwiczenia: -    Laboratoria: <b>1</b> Projekty / semina: -	Liczba punktów <b>4</b>
	Język prowadzenia przedmiotu <b>polski</b>

### Prowadzący:

dr Gustaw Szawiola  
Katedra Inżynierii i Metrologii Kwantowej  
Poznań, ul. Nieszawska 13B  
Tel.: 61 6653231  
Gustaw.Szawiola@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 Fizyka Techniczna Wydziału Fizyki Technicznej.

### Założenia i cele przedmiotu:

-Przedmiot szkicuje fundamentalne zasady współcześnie rozwijanej dziedziny: inżynierii kwantowej. Z perspektywy kwantowo-informatycznej kładzie raczej nacisk na wykorzystanie kwantowej mechaniki w aktywnej zmianie kwantowego oblicza naszego fizycznego i technologicznego świata niż na objaśnianie naturalnie istniejących obiektów fizycznych. Wykłady przygotowują studentów do bardziej zaawansowanych i wyspecjalizowanych studiów tej dziedziny.

### Treści programowe przedmiotu (opis przedmiotu):

-Osnowę kursu stanowi technologicznie zorientowana dyskusja podstawowych koncepcji i zjawisk fizyki kwantowej: kubitów, superpozycji stanów kwantowych, pomiaru kwantowego i tomografii stanów, splątania i dekoherencji, teleportacji. Wykłady objaśniają fundamentalne zagadnienia kontroli stanów kwantowych izolowanych układów, kwantowych obliczeń, kwantowej metrologii i obrazowania. Szczegółowa treść kursu obejmuje: inżynierię stanów kwantowych i dynamiki kubitów, indukowane splątaniem elementarne korelacje w złożonych układach, działanie bramek kwantowych, oddziaływanie układów kwantowych z otoczeniem, zadania (podstawowe algorytmy) dla komputerów kwantowych, protokoły kwantowej kryptografii. Jednocześnie z kwantowym "softwarem" prezentowane są wybrane zagadnienia dotyczące kwantowego "hardware", mianowicie: potencjalnych implementacji procesora kwantowego, podstaw inżynierii szczególnych (tj. koherentnych) własności materii, kwantowej elektroniki, spintroniki i fotoniki. Kurs konkluduje debata na temat otwartych pytań i problemów mechaniki kwantowej i zagadnień pokrewnych.

### Przedmioty wprowadzające i wymagane wiadomości wstępne:

-Wiadomości z fizyki klasycznej, elementarnej fizyki kwantowej i atomowej, podstaw algebry liniowej i analizy matematycznej.

### Forma zajęć i metody dydaktyczne:

-wykłady wspomagane prezentacją multimedialną,  
-ćwiczenia rachunkowe,  
-laboratorium prowadzone w formie projektu

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

- Wykład: pisemny egzamin końcowy.
- Ćwiczenia i laboratorium kończy sumaryczna ocena wyznaczana jako średnia oceny końcowej z ćwiczeń i laboratorium. (Ćwiczenia: bieżąca ocena rozwiązywania problemów, test końcowy. Laboratorium: bieżąca ocena postępów projektu oraz jego końcowej sprawozdania.)

**Bibliografia podstawowa:**

1. Michel Le Bellac Wstęp do informatyki kwantowej (A short introduction to quantum information and quantum computation) PWN (Cambridge University Press) 2011(2006)
2. Noson S. Yanofsky Quantum Computing for Computer Scientists Cambridge University Press 2008
3. Christopher C. Gerry, Peter L. Knight Wstęp do optyki kwantowej (Introductory Quantum Optics) PWN (Cambridge University Press) 2007(2004)
4. Richard P. Feynman, Robert B. Leighton, Matthew Sands Feynmana wykłady z fizyki -T.3 (The Feynman Lectures on Physics - Vol.3) PWN (Basic Books) 2007 (2011)
5. Mika Hirvensalo, J. Walker Algorytmy kwantowe (Quantum Computing) WSiP (Springer) 2004(2010)
6. notatki z wykładów, prace oryginalne i przeglądowe (lecture notes, original and review papers)

**Bibliografia uzupełniająca:**

-