

Obszerniejszy opis wszystkich tematów znajduje się pod adresem

http://www.fizyka.umk.pl/~jiwanisz/prace/prace_propozycje.html

1. Praca licencjacka

Wpływ tłumienia na ruch

opiekun – dr hab. Jan Iwaniszewski

Żaden układ fizyczny nie jest całkowicie izolowany od otoczenia. Jego obecność sprawia, że ewolucja układu podlega tłumieniu, a on sam osiąga stan równowagi. Dotyczy to różnych zagadnień fizyki, np. ruchu mechanicznego, przepływu prądu, rozchodzenia się fal elektromagnetycznych, relaksacji atomowych stanów wzbudzonych, itp. Praca polega na opisanu natury różnych rodzajów tłumienia (np. tarcie, lepkość, opór elektryczny) i jego wpływu na ewolucje układu. Analizowany będzie ruch cząstki swobodnej, cząstki w polu grawitacyjnym oraz oscylatora harmonicznego. Wymagana jest znajomość podstaw fizyki ogólnej oraz elementarnego rachunku różniczkowego-całkowego.

Praca teoretyczna, dla studentów wszystkich specjalności. Możliwość kontynuacji problematyki w ramach pracy magisterskiej.

2. Praca licencjacka

Ruchy Browna - porównanie teorii Einsteina i Smoluchowskiego

opiekun – dr hab. Jan Iwaniszewski

Ruchy Browna, odkryte w 1827 r., to permanentne i nieregularne ruchy cząsteczek w cieczach lub w gazach. Pierwszy pełny opis teoretyczny zjawiska podali niezależnie od siebie Albert Einstein (1905) i Marian Smoluchowski (1906). Praca polega na porównaniu obu tych teorii. Wymagana jest znajomość podstawowego kursu fizyki ogólnej, zwłaszcza termodynamiki.

Praca teoretyczna dla specjalności nauczycielskiej.

3. Praca licencjacka

Kinetyka reakcji enzymatycznych - reakcja Michaelisa-Menten

opiekun – dr hab. Jan Iwaniszewski

Procesy enzymatyczne odgrywają istotną rolę w wielu reakcjach biochemicznych zachodzących w organizmach żywych, a także mających zastosowanie w biotechnologii. Podstawowym modelem opisującym katalityczną aktywność enzymów jest teoria Michaelisa-Menten. Praca polega na opisanie jej istoty, przedstawieniu przykładów jej stosowania, oraz przypadków, w których zawodzi. Wymagana jest ogólna znajomość fizyki i chęć poznania współczesnych zagadnień biofizyki i biochemii.

Praca teoretyczna dla studentów wszystkich specjalności. Możliwość kontynuacji problematyki w ramach pracy magisterskiej.

1. Praca inżynierska

Wirtualny analizator sygnałów stochastycznych.

opiekun – dr hab. Jan Iwaniszewski

Praca polega na opracowaniu i uruchomieniu w środowisku Matlab wirtualnego przyrządu do wizualizacji i pomiaru wybranych parametrów statystycznych sygnału losowego. Przyrząd powinien zawierać ekran obrazujący aktualny przebieg sygnału (oscylloskop), wyświetlać wartości obliczanych parametrów, umożliwiać wykonywanie wykresów oraz zapewniać możliwość rozszerzenia wykonywanych operacji.

Praca dotycząca programowania, dla studentów fizyki technicznej.

1. Praca magisterska

Kinetyka reakcja Michaelisa-Menten z zmianami konformacji enzymu.

opiekun – dr hab. Jan Iwaniszewski

Standardowym opisem katalizy wywołanej działaniem enzymu jest reakcja Michaelisa-Menten. Obecne osiągnięcia spektroskopii pojedynczej cząsteczki pozwalają na obserwacje przebiegu reakcji z poziomu molekularnego. Okazuje się, że w wielu sytuacjach kataliza odbywa się przy zmianach konformacji (stanów) enzymu, co wpływa na szybkość przebiegu reakcji. Celem pracy jest zbadanie tego problemu dla różnych sposobów przejść między konformacjami. Wymagana jest podstawowa wiedza z Fizyki i matematyki.

Praca teoretyczna, dla studentów wszystkich specjalności, zwłaszcza zainteresowanych współczesną biochemią.

2. Praca magisterska

Poprawa percepcji przez zakłócenia - eksperymentalne badanie rezonansu stochastycznego w percepcji człowieka.

opiekun – dr hab. Jan Iwaniszewski

Fenomen rezonansu stochastycznego polega na sprzecznej z intuicją konstruktywnej roli szumu (zakłóceń) dla rejestracji słabych sygnałów. Poza fizyką efekt ma największe znaczenie w fizjologii – w badaniach neuronów i układu nerwowego. Praca polega na zaproponowaniu i wykonaniu eksperymentu nad wpływem zakłóceń na percepcję człowieka. Wymagana znajomość elementów fizjologii człowieka, podstaw statystyki i rachunku prawdopodobieństwa, podstaw programowania.

Praca teoretyczna, eksperymentalna (badania na grupie osób) i komputerowa, dla studentów fizyki medycznej.

3. Praca magisterska

Fluktuacje w kubitach nadprzewodnikowych

opiekun – dr hab. Jan Iwaniszewski

Jednym z potencjalnych obszarów konstrukcji komputerów kwantowych jest nadprzewodnictwo i wykorzystanie efektu Josephsona do budowy kubitów. Praca polega na analizie własności różnych typów takich kubitów uwzględniającej fluktuacje sygnałów sterujących oraz szumów wewnętrznych. Wymagana kursowa znajomość mechaniki kwantowej i elementów programowania.

Praca teoretyczna, dla studentów fizyki teoretycznej.