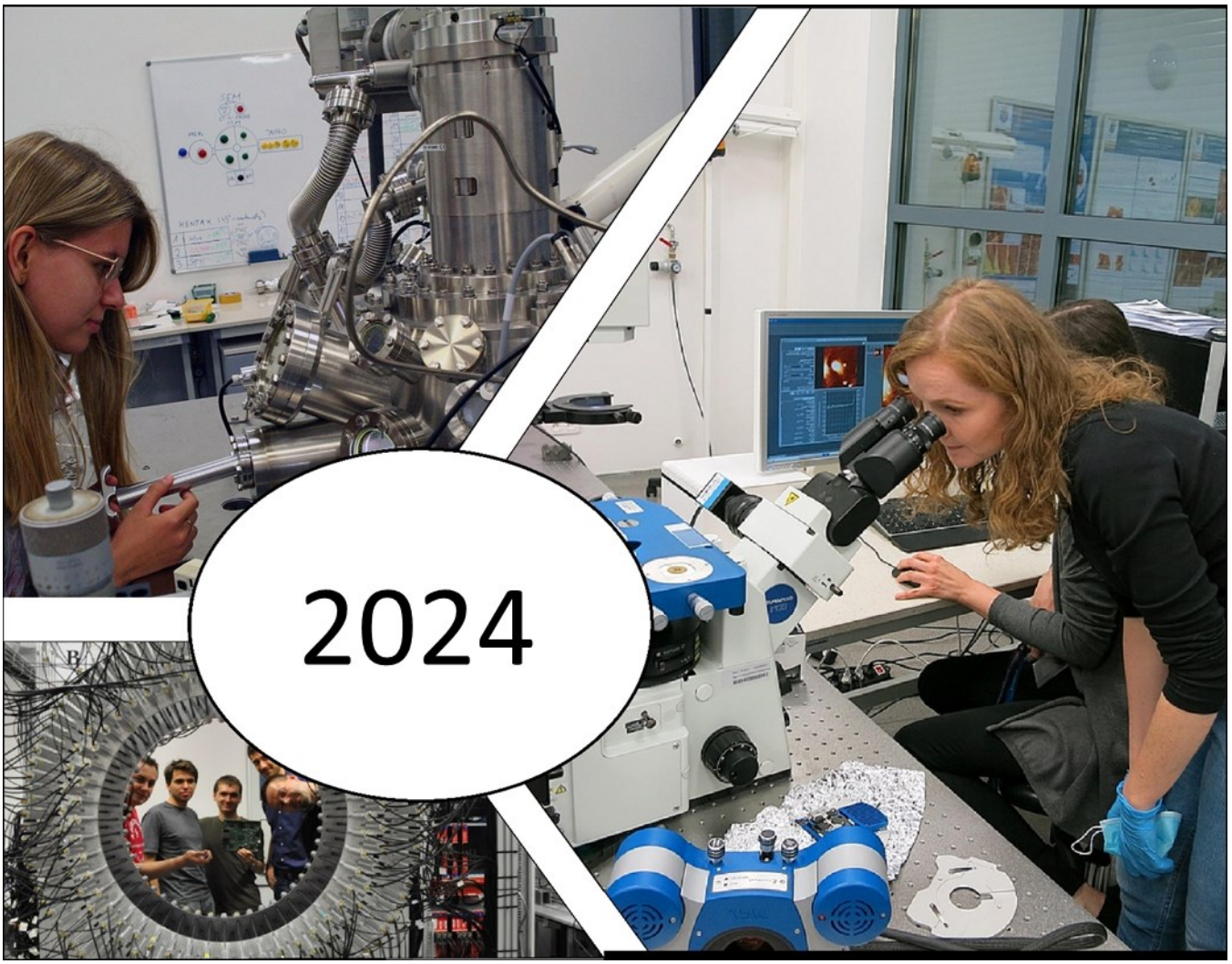
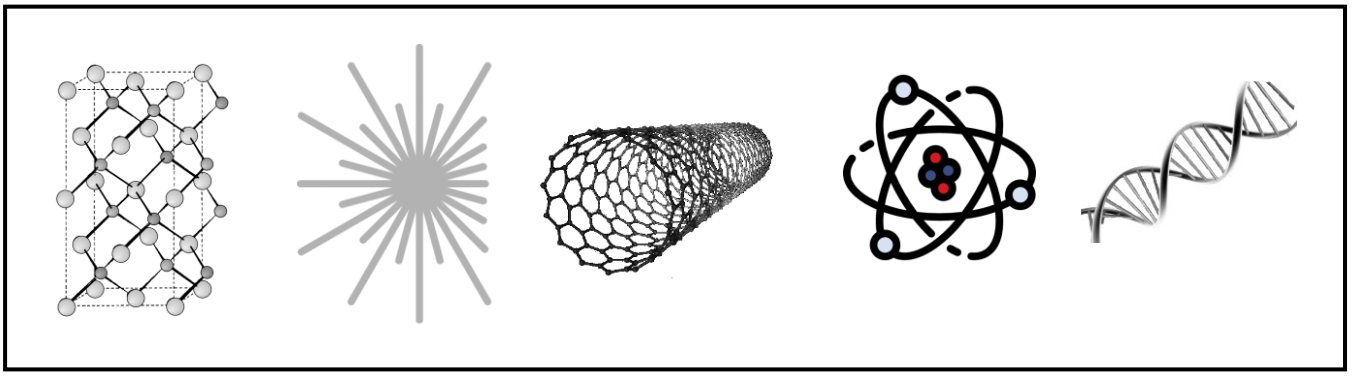
Lista letnich praktyk studenckich w Instytucie Fizyki UJ





Badania materiałowe i nanotechnologie 5

Badania struktury cienkich warstw tlenków metali metodami mikroskopii elektronowej oraz bliskich oddziaływań 6

Badanie właściwości magnetycznych i przemian fazowych w nowych materiałach 7

Fotolitografia optyczna 8

Molekuły na powierzchniach tlenkowych 9

Wytwarzanie i charakteryzacja perowskitowych ogniw słonecznych 10

Proces rozpylania jako narzędzie do pomiaru wielkości domieszkowania grafenu – symulacje komputerowe 11

Fizyka jądrowa i cząstek elementarnych 12

Badanie łamania symetrii między materią a antymaterią w rozpadach pozytonium 13

Badanie na fantomach z wykorzystaniem farmaceutyków w detektorze J-PET 14

Badanie scyntylacji ciekłego argonu w funkcji jego czystości. 15

Badanie splątania kwantowego wysokoenergetycznych kwantów γ za pomocą detektora J-PET 16

Budowa i charakteryzacja skanera halo wiązki neutronów zimnych 17

Charakterystyka detektora scyntylacyjnego z tarczą anty-Comptonowską pod kątem wykorzystania w wykrywaniu materiałów niebezpiecznych 18

Charakterystyka laboratorium podziemnego w Książu. 19

Kalibracja tomografu J-PET za pomocą promieniowania kosmicznego 20

Mechanizm kalibracji detektorów oraz pozycjonowania tarcz Motta dla eksperymentu BRAND 21

Modelowanie transportu neutronów w ciele człowieka pod kątem terapii borowo-neutronowej BNCT 22

Oprogramowanie do rekonstrukcji zdarzeń z wykorzystaniem wielu źródeł danych wejściowych 23

Pomiary i analiza fal EM o ekstremalnie niskich częstotliwościach (ELF) 24

Pomiary strumienia neutronów termicznych detektorami helowymi. 25

Rejestracja pojedynczych atomów Radonu 26

Rozpad pozytronium w polimerach porowatych. 27

Stacjonarna i terenowa spektroskopia gamma. 28

Symulacje komputerowe Tomografu PET zbudowanego z polimerowych scyntylatorów 29

Symulacje procesu produkcji mezonów η i η' 30

Symulacje rozpadu mezonu $\eta \rightarrow \pi^+\pi^-e^+e^-$ w celu badania symetrii CP 31

Wyznaczenie zdolności analizującej A_y w rozpraszaniu proton-proton w obszarze CNI 32

Zastosowanie metod HPC (High Performance Computing) do przetwarzania danych z eksperymentów neutrinowych 33

Fizyka medyczna i biofizyka 34

Badania układów biologicznych za pomocą Spektrometrii Mas Jonów Wtórnych i Spektroskopii Odbitego Światła Białego. 35

Hodowle komórkowe 2D i 3D 36

Izolacja i charakterystyka egzosomów i mikropęcherzyków komórkowych 37

Optyka i fotonika 38

Badanie akumulacyjnych efektów termicznych w eksperymentach z optyki nieliniowej.....39

Fotoniczne zastosowania centrów barwnych w diamencie. 40

Plazma indukowana laserowo jako źródło światła białego do pomiarów absorpcyjnych z nanosekundową zdolnością rozdzielczą 41

Projektowanie i testy podzespołów do misji kosmicznej UJ HYADES 42

Badania materiałowe i nanotechnologie

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Prof. Franciszek Krok
E-mail	franciszek.krok@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Fizyki Ciała Stałego
Pracownia	Nanostruktur powierzchniowych
Strona www grupy	http://www.zfcs.if.uj.edu.pl/nanostructures-research

Proponowany temat badań

Badania struktury cienkich warstw tlenków metali metodami mikroskopii elektronowej oraz bliskich oddziaływań.

Krótki opis (< 1000 znaków)

Celem badań będzie opanowanie podstawowych technik próżniowych oraz zapoznanie się z procesem wytworzenia cienkiej warstwy z tlenku metalu (np. TiO_2) metodą rozpylania magnetronowego. Następnie student zapozna się technikami charakteryzacji obrazowania morfologii oraz składu chemicznego tak przygotowanej warstwy z wykorzystaniem technik mikroskopii: elektronowej skaningowej (SEM) i niskoenergetycznych elektronów (LEEM) oraz mikroksopii sił atomowych (AFM w warunkach normalnych).

Wymienione powyżej techniki eksprymentalne pozwolą studentowi opanować podstawowe procesy wytwarzania i charakteryzacji układów w skali nanometrowej. Opanowanie przedstawionych powyżej metod jest ważnym elementem wykorzystywanym w wielu dziedzinach fizyki ciała stałego, fizyki powierzchni oraz nanotechnologii.

Główne narzędzia badawcze

Układ do nanoszenia cienkich warstw metodą „sputteringu”, mikroksopia SEM/LEEM, mikroskopia AFM..

Wymagania w stosunku do kandydata

- zainteresowanie pracami eksperymentalnymi;
- zdolność/chęć rozwiązywania problemów technicznych.

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr hab. Stanisław Baran
E-mail	stanislaw.baran@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Fizyki Ciała Stałego
Pracownia	Laboratorium Zaawansowanych Materiałów Magnetycznych i Nadprzewodnictwa - C-0-17
Strona www grupy	http://www.zfcs.if.uj.edu.pl/magnetic-research

Proponowany temat badań

Badanie właściwości magnetycznych i przemian fazowych w nowych materiałach

Krótki opis (< 1000 znaków)

W ramach praktyki studenckiej student nauczy się podstaw obsługi urządzenia Physical Property Measurement System (PPMS), które jest na wyposażeniu wielu wiodących laboratoriów. W posiadanej konfiguracji PPMS umożliwia badanie szeregu własności fizycznych próbek miligramowych w szerokim zakresie temperatur (1.9-400 K), ciśnień (do 1 GPa) oraz pól magnetycznych (0-9 T). Możliwe są pomiary oporu elektrycznego, ciepła właściwego, podatności magnetycznej (metodą stało- i zmiennoprądową) oraz namagnesowania. Dodatkowym atutem posiadanego egzemplarza jest wyposażenie go w skraplarkę helową pracującą w obiegu zamkniętym, co znacznie podnosi ekonomię użytkowania urządzenia uniezależniając je od dostaw ciekłego helu. Student będzie uczestniczył zarówno w przygotowaniu próbek do pomiarów, jak i samym uruchamianiu pomiarów.

Główne narzędzia badawcze

Physical Property Measurement System (PPMS)

https://www.qdusa.com/products/ppms.html

Wymagania w stosunku do kandydata

Wiedza w zakresie podstaw elektryczności i magnetyzmu, termodynamiki, mechaniki kwantowej. Zainteresowanie pracą eksperymentalną.

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Prof. dr hab. Jakub Rysz
E-mail	jakub.rysz@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Inżynierii Nowych Materiałów
Pracownia	Laboratorium Elektroniki Organicznej
Strona www grupy	

Proponowany temat badań

Fotolitografia optyczna

Fotolitografia jest stosowana w wielu gałęziach współczesnej technologii, bez niej trudno sobie wyobrazić linie technologiczne produkcji płyt głównych, procesorów czy urządzeń mikroelektomechanicznych (MEMS). Jest to kilkustopniowy proces zaczynający się od nałożenia na podłoże substancji fotoczułej (fotorezystu). W następnym kroku fotorezyst naświetlany jest tak aby po wywołaniu tworzył zadany wzór odsłaniając częściowo podłoże. W zależności od potrzeb, na tak przygotowane podłoże może zostać napylana warstwą metaliczna lub może oni być roztworze trawiącym.

W czasie praktyk będzie można zapoznać się z całym procesem fotolitografii i zastosowanie tej metody do tworzenia elektrod dla układów elektroniki organicznej w skali mikro oraz prostych urządzeń mikrofluidyczych. Osoby zainteresowane będą miały również możliwość zapoznania się z Mikroskopią Sił Atomowych, która będzie służyła do obrazowania wytworzonych struktur.

Główne narzędzia badawcze
Spin-coating (nanoszenie fotorezystów), naświetlarka, mikroskop optyczny, Mikroskop Skanującego Próbnika

Wymagania w stosunku do kandydata

Zapał do pracy laboratoryjnej

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):	
pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr hab. Bartosz Such
E-mail	bartosz.such@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Fizyki Nanostuktur i Nanotechnologii
Pracownia	Pracownia Badania Powierzchni Tlenków
Strona www grupy	http://zfnin.if.uj.edu.pl/pl/sites_groups/group_oxides.html

Proponowany temat badań

Molekuły na powierzchniach tlenkowych

Krótki opis (< 1000 znaków)

Celem praktyki jest poznanie procesu przygotowania ultra-cienkich warstw molekularnych na powierzchniach tlenkowych oraz przebadanie ich, przede wszystkim metodą skaningowej mikroskopii tunelowej (STM). Są to problemy badane ze względu na wagę morfologii aktywnych molekuł dla wydajności pracy urządzeń takich jak ogniwa słoneczne, w których aktywnym ośrodkiem są molekuły organiczne.
W trakcie praktyki będzie można poznać podstawowe zasady pracy w środowisku ultrawysokiej próżni (UHV) oraz problemów związanych z wytwarzaniem niskich ciśnień. Możliwe będzie zaznajomienie się z metodami przygotowania atomowo czystych powierzchni krystalicznych oraz nanoszenia warstw metodą epitaksji z wiązki molekularnej. Zasadniczym urządzeniem wykorzystanym do przebadania otrzymanych warstw będzie mikroskop STM oraz metoda termicznie programowanej desorpcji.

Główne narzędzia badawcze

Mikroskop STM, temperaturowo programowana desorpcja TPD, system przygotowywania podłoży i nanoszenia adsorbatów

Wymagania w stosunku do kandydata

- zainteresowanie technikami eksperymentalnymi
- znajomość języka angielskiego jest dodatkowym atutem

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr Paweł Dąbczyński
E-mail	pawel.dabczynski@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Inżynierii Nowych Materiałów
Pracownia	Pracownia Nanowarstw Makromolekularnych
Strona www grupy	

Proponowany temat badań

Wytwarzanie i charakteryzacja perowskitowych ogniw słonecznych

Perowskitowe ogniwa słoneczne są jednym z najbardziej obiecujących układów fotowoltaicznych. Celem praktyk będzie zapoznanie studenta z wytwarzaniem oraz charakteryzacją ogniw słonecznych opartych o materiały perowskitów halogenkowych (MHP). W trakcie praktyk zadaniem studenta będzie wykorzystanie modelowego układu MHP, jodku metyloamino ołowiu jako warstwy aktywnej ogniwa słonecznego oraz zbadanie wpływu zmiany anionu jodkowego na inne jony halogenkowe. Charakteryzacja urządzenia obejmie: określenie podstawowych parametrów pracy urządzenia w standaryzowanych warunkach pomiarowych oraz analizę właściwości fizykochemicznych otrzymanego urządzenia w tym: morfologii, składu chemicznego czy właściwości optycznych. Dodatkowym zadaniem studenta będzie optymalizacja procesu wytwarzania urządzenia w kierunku maksymalizacji parametrów pracy ogniw.

Główne narzędzia badawcze

Układ do charakterystyki prądowo napięciowej ogniw słonecznych, mikroskopia sił atomowych, mikroskopia fluorescencyjna, spektrometria mas jonów wtórnych, spektroskopia UV-VIS.

Wymagania w stosunku do kandydata

Doświadczenie w pracy laboratoryjnej.

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

Pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
Pracy doktorskiej	

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Prof. dr hab. Zbigniew Postawa
E-mail	zbigniew.postawa@uj.edu.pl
Zakład	Fizyki Nanostruktur i Nanotechnologii
Pracownia	Pracownia Komputerowego Modelowania Powierzchni
Strona www grupy	http://zfnin.if.uj.edu.pl/pl/sites_groups/group_comp-sci.html

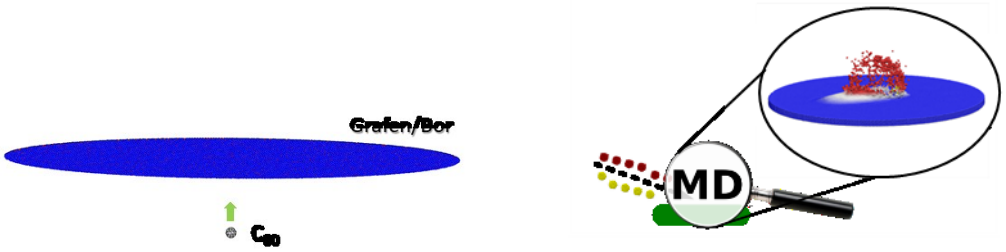
Proponowany temat badań

Proces rozpylania jako narzędzie do pomiaru wielkości domieszkowania grafenu – symulacje komputerowe

Krótki opis (< 1000 znaków)

Materiały dwuwymiarowe (2D) są obecnie przedmiotem intensywnych badań ze względu na ich unikalne właściwości optyczne i elektroniczne. Możliwość precyzyjnego dostrojenia przewodnictwa półprzewodników uzyskiwana dzięki kontrolowanemu domieszkowaniu, np. atomami boru, jest uważane za jeden z filarów technologii wytwarzania chipów. O ile sposób dokładnego pomiaru tego domieszkowania jest stosunkowo dobrze znany dla układów trójwymiarowych, to wciąż jest jednym z nierozwiązanych zagadnień w przypadku układów 2D ze względu na bardzo słaby sygnał.

Praca będzie dotyczyła opracowania wcześniej uzyskanych danych. Celem pracy będzie zbadania możliwości wykorzystania pomiarów liczby neutralnych atomów emitowanych z warstwy grafenowej bombardowanej pociskami C_{60}, do określenia wielkości domieszkowania tej warstwy atomami boru. W tym celu będzie trzeba zbadać jaka jest zależność pomiędzy liczbą emitowanych atomów boru, a wielkością domieszkowania. Podczas praktyki będzie również można samodzielnie wykonać symulacje komputerowe na systemach superkomputerowych, oraz zapoznać się z technikami trójwymiarowej wizualizacji wyników symulacji komputerowych (grafika i animacje 3D).



Schemat modelowanego układu - grafen domieszkowany borem

Główne narzędzia badawcze

Symulacje komputerowe metodą dynamiki molekularnej (MD) - program LAMMPS

Wymagania w stosunku do kandydata

- umiejętność pracy z komputerem.
- obsługa programów do analizy danych (np. SigmaPlot, Excel)

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci:

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Fizyka jądrowa i cząstek elementarnych

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr Szymon Niedźwiecki, Dr Magdalena Skurzok
E-mail	szymon.niedzwiecki@uj.edu.pl, magdalena.skurzok@uj.edu.pl
Zakład	Doświadczalnej Fizyki Cząstek i jej Zastosowań
Pracownia	J-PET
Strona www grupy	http://koza.if.uj.edu.pl/pet/

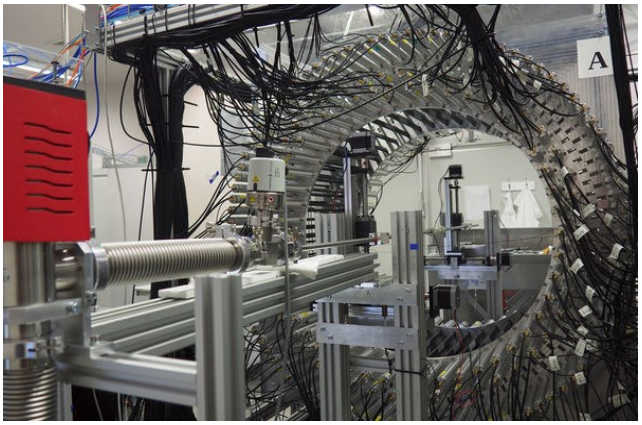
Proponowany temat badań

Badanie łamania symetrii między materią a antymaterią w rozpadach pozytonium

Krótki opis (< 1000 znaków)

Celem badań jest testowanie symetrii pomiędzy materią a antymaterią w rozpadach atomu pozytonium będącego układem, składającym się z elektronu i pozytonu. Atom pozytonium występuje w 2 stanach kwantowych - para pozytonium (p-Ps) i orto pozytonium (o-Ps), które rozpadają się odpowiednio na parzystą i nieparzystą liczbę kwantów gamma. W ramach praktyki zbadany zostanie poziom łamania symetrii ładunkowej (związanej z zamianą elektronu na pozyton) poprzez pomiar rozpadów pozytonium zabronionych przez Model Standardowy, np rozpad p-Ps na 3 fotony. Pomiary wykonane zostaną przy wykorzystaniu detektora J-PET (Rys. 1).

Podczas praktyk student będzie miał możliwość przyswojenia wiedzy dotyczącej prowadzanych badań (podstawy teoretyczne, statystyka), zapoznania się z unikalnym na świecie układem detekcyjnym J-PET (Rys. 1) (nauka obsługi urządzenia, przeprowadzania pomiarów), a następnie wykonania przygotowanego przez siebie eksperymentu, w którym badane będą emisje fotonów z rozpadu pozytonium. Zebrane dane będą następnie przeanalizowane pod kątem testowania symetrii ładunkowej.



Rys. 1 Detektor J-PET służący do wykonania pomiarów, z umieszczoną w środku małą komorą anihilacyjną.

Poziom badań zostanie dostosowany do stopnia studiów. Każdy krok pracy doświadczalnej i analizy danych będzie tłumaczony na bieżąco i w miarę indywidualnych potrzeb.

Główne narzędzia badawcze

Detektor J-PET, oscyloskop, C++/python, biblioteka ROOT

Wymagania w stosunku do kandydata

Studenci fizyki, fizyki doświadczalnej, fizyki cząstek elementarnych.

Mile widziane: chęć do nauki, zapał badawczy, sumienność i punktualność.

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr Szymon Niedźwiecki, Dr Magdalena Skurzok
E-mail	szymon.niedzwiecki@uj.edu.pl, magdalena.skurzok@uj.edu.pl
Zakład	Doświadczalnej Fizyki Cząstek i jej Zastosowań
Pracownia	J-PET
Strona www grupy	http://koza.if.uj.edu.pl/pet/

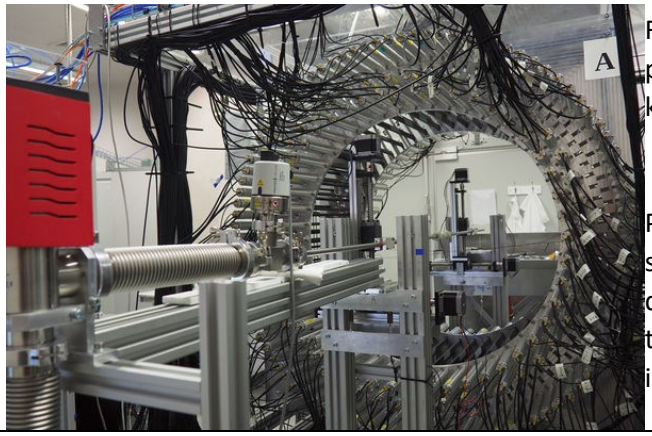
Proponowany temat badań

Badanie na fantomach z wykorzystaniem farmaceutyków w detektorze J-PET

Krótki opis (< 1000 znaków)

Celem badań jest pomiar i wstępna analiza obrazu mierzonego za pomocą unikalnego detektora J-PET (Rys. 1) przy użyciu fantomów medycznych z wykorzystaniem farmaceutyków. Obraz farmaceutyku, oparty będzie o wyznaczenie miejsc emisji fotonów wewnątrz detektora. W ramach analizy niezbędne będzie określenie precyzji rekonstrukcji miejsca emisji.

Podczas praktyk student będzie miał możliwość przyswojenia wiedzy dotyczącej prowadzanych badań (podstawy teoretyczne, statystyka), zapoznania się z unikalnym na świecie układem detekcyjnym J-PET (Rys. 1) (nauka obsługi urządzenia, przeprowadzania pomiarów), w którym farmaceutyk umieszczony będzie w kilku kilku fantomach medycznych. Zebrane dane będą następnie przeanalizowane pod kątem rekonstrukcji obrazu.



Rys. 1 Detektor J-PET służący do wykonania pomiarów, z umieszczoną w środku małą komorą anihilacyjną.

Poziom badań zostanie dostosowany do stopnia studiów. Każdy krok pracy doświadczalnej i analizy danych będzie tłumaczony na bieżąco i w miarę indywidualnych potrzeb.

Główne narzędzia badawcze

Detektor J-PET, komputer, pakiet ROOT do analizy danych eksperymentalnych

Wymagania w stosunku do kandydata

Studenci fizyki, fizyki doświadczalnej, fizyki cząstek elementarnych

Mile widziane: chęć do nauki, zapał badawczy, sumienność i punktualność.

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr hab. Małgotrzata Harańczyk Dr hab. Grzegorz Zuzel
E-mail	malgorzata.haranczyk@uj.edu.pl, grzegorz.zuzel@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Doświadczalnej Fizyki Komputerowej
Pracownia	Laboratorium niskich aktywności
Strona www grupy	

Proponowany temat badań

Badanie scyntylacji ciekłego argonu w funkcji jego czystości.

Krótki opis (< 1000 znaków)

Eksperymenty badające fizykę neutrin czy poszukujące ciemnej materii takie jak LEGEND czy DarkSide wykorzystują detektory ciekło-argonowe o masie wielu ton. W tych badaniach, poszukiwane procesy charakteryzują się niezwykle niskim prawdopodobieństwem zajścia, stąd wymagają one szczególnej precyzji pomiaru i doskonałego zrozumienia tła detektora.

Praca w ramach proponowanych praktyk będzie dotyczyła przeprowadzenia pomiarów sygnału pochodzącego ze scyntylacji ciekłego argonu w odpowiedzi na różne źródła promieniowania i poziom domieszkowania argonu innymi gazami. Zakład ZDFK dysponuje laboratorium z dedykowaną temu aparaturą.
Częścią analityczną pracy będzie zaproponowanie poprawy obecnych modeli wykorzystywanych do szacowania czystości argonu. Analizę można rozbudować o testy nowych metod nauczania maszynowego czy wykonanie symulacji Monte Carlo badanych procesów.

Zakres prac zostanie indywidualnie dobrany zgodnie z zainteresowaniami studenta.

Wyniki przeprowadzonych badań mogą przysłużyć się do zwiększenia czułości budowanych detektorów eksperymentów LEGEND i DarkSide, w których grupa ZDFK bierze czynny udział. Wyniki prac będą mogły być zaprezentowane na forum międzynarodowym podczas zebrań grup roboczych wspomnianych eksperymentów.

Główne narzędzia badawcze

1. Pomiary z wykorzystaniem:

- Analizator Scyntylacji (system kriogeniczny z fotopowielaczami) ,
- Spektrometr masowy.

2. Analiza danych: Cern-ROOT(C++), Python

3. Symulacje Monte Carlo: Geant4

Wymagania w stosunku do kandydata

Zainteresowanie fizyką.

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr Sharma Sushil, Mgr Deepak Kumar
E-mail	sushi.sharma@uj.edu.pl, deepak.kumar2014@gmail.com
Akład	Doświadczalnej Fizyki Cząstek i jej Zastosowań
Pracownia	J-PET
Strona www grupy	http://koza.if.uj.edu.pl/pet/

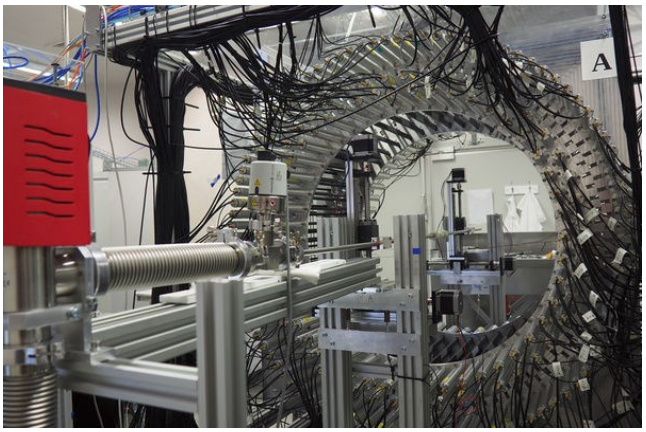
Proponowany temat badań

Badanie splątania kwantowego wysokoenergetycznych kwantów γ za pomocą detektora J-PET

Krótki opis (< 1000 znaków)

Celem badań jest wykonanie pomiaru i analizy mającej na celu zbadanie czy kwanty γ pochodzące z rozpadu atomu pozytonium są splątane kwantowo (tzn czy są ze sobą związane na odległość). Atom pozytronium składający się z elektronu i pozytonu (antycząstki elektronu, która powstaje w wyniku rozpadu β^+) po pewnym czasie rozpada się emitując fotony w wyniku anihilacji pozytonu ze związanym elektronem, lub innym elektronem z otoczenia.

Podczas praktyk student będzie miał możliwość przyswojenia wiedzy dotyczącej prowadzanych badań (podstawy teoretyczne, statystyka), zapoznania się z unikalnym na świecie układem detekcyjnym J-PET (Rys. 1) (nauka obsługi urządzenia, przeprowadzania pomiarów), a następnie wykonania przygotowanego przez siebie eksperymentu, w którym badane będą emisje fotonów z rozpadu pozytonium. Zebrane dane będą następnie przeanalizowane pod kątem badania splątania kwantowego.



Rys. 1 Detektor J-PET służący do wykonania pomiarów, z umieszczoną w środku małą komorą anihilacyjną.

Poziom badań zostanie dostosowany do stopnia studiów. Każdy krok pracy doświadczalnej i analizy danych będzie tłumaczony na bieżąco i w miarę indywidualnych potrzeb.

Główne narzędzia badawcze

Podać główne narzędzia badawcze używane podczas praktyki

Wymagania w stosunku do kandydata

Studenci fizyki, fizyki doświadczalnej, fizyki cząstek elementarnych.

Mile widziane: chęć do nauki, zapał badawczy, sumienność i punktualność.

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr Dagmara Rozpędzik
E-mail	dagmara.rozpedzik@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Doświadczalnej Fizyki Komputerowej
Pracownia	Laboratorium pomiarowe
Strona www grupy	www.brand.if.uj.edu.pl

Proponowany temat badań

Budowa i charakteryzacja skanera halo wiązki neutronów zimnych

Krótki opis (< 1000 znaków)

Technika skanowania wiązek cząstek różnego typu, dostarczająca informacji o przestrzennym rozkładzie ich natężenia, jest powszechnie stosowana w fizyce i tej zastosowaniach. W badaniach struktury materii oraz fundamentalnej fizyce cząstek używa się wiązek powolnych neutronów o prędkości około 1 km/s, generowanych przez reaktory jądrowe bądź źródła spalacyjne. W planowaniu eksperymentów oraz analizie danych istotną wielkością jest przestrzenny rozkład natężenia wiązki neutronów. Budowany skaner wiązki neutronów powolnych będzie w przyszłości służył do wykonania takich pomiarów na wiązce neutronów w Instytucie Laue-Langevin w Grenoble, we Francji. W ramach praktyk studenci będą brać udział w budowie i charakteryzacji skanera, który wykorzystuje do detekcji neutronów półprzewodnikowe sensory światła. Studenci będą mogli samodzielnie przeprowadzić pomiary laboratoryjne z wykorzystaniem słabych kalibracyjnych źródeł radioaktywnych i istniejącej aparatury.

Główne narzędzia badawcze:
- fotopowielacze krzemowe
– komputer

Wymagania w stosunku do kandydata

- znajomość podstaw systemu linux
- zdolności manualne i techniczne

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr Michał Silarski
E-mail	michal.silarskii@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Doświadczalnej Fizyki Cząstek i Zastosowań
Pracownia	II Pracownia Fizyczna, Laboratorium ciężkich jonów (B-0-19)
Strona www grupy	http://koza.if.uj.edu.pl/sabat/

Proponowany temat badań

Charakterystyka detektora scyntylacyjnego z tarczą anty-Comptonowską pod kątem wykorzystania w wykrywaniu materiałów niebezpiecznych

Krótki opis (< 1000 znaków)

Praktyki obejmują testy detektora scyntylacyjnego przeznaczonych do rejestracji kwantów gamma oraz neutronów pod kątem ich wykorzystania w konstruowanym w ramach projektu SABAT wykrywaczu materiałów niebezpiecznych pod wodą. Detektory te zbudowane są z kryształu scyntylacyjnego LaBr:Ce,Sr oraz tarczy anty-Comptonowskiej wykonanej z BGO, połączonych z macierzą fotopowielaczy krzemowych. W ramach proponowanej pracy przeprowadzone zostaną podstawowe charakterystyki detektora (np. określenie rozdzielczości energetycznej oraz czasowej zdolności rozdzielczej) planowane jest też stworzenie algorytmu rekonstrukcji miejsca reakcji kwantu gamma w detektorze (na podstawie rozkładu amplitud sygnałów rejestrowanych za pomocą poszczególnych fotopowielaczy) oraz algorytmów odrzucenia tła wynikającego z efektu Comptona.

Główne narzędzia badawcze

1. Detektory scyntylacyjne (kryształy BGO, $LaBr_3$:Ce,Sr)
2. Źródło neutronów AmBe
3. System akwizycji danych oparty na Citiroc 1A

Wymagania w stosunku do kandydata

1. Znajomość podstaw programowania w dowolnym języku (preferowany C++, Python)
2. Znajomość podstaw analizy danych (SMOP-1)
3. Podstawowa wiedza na temat detekcji promieniowania gamma

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr hab. Grzegorz Zuzel
E-mail	grzegorz.zuzel@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Doświadczalnej Fizyki Komputerowej
Pracownia	Laboratorium niskich aktywności
Strona www grupy	

Proponowany temat badań

Charakterystyka laboratorium podziemnego w Książu.

Krótki opis (< 1000 znaków)

W ramach projektu flagowego Earth System Science Core Facility POB Anthropocene, realizowanego na Uniwersytecie Jagiellońskim, i we współpracy z Centrum Badań Kosmicznych i Instytutem Geofizyki PAN w laboratorium podziemnym w Książu powstało nowe stanowisko pomiarowe dedykowane wysokoczułej spektroskopii gamma. Z jego wykorzystaniem realizowane będą także inne badania wymagające zredukowanego sygnału pochodzącego od promieniowania kosmicznego. Laboratorium w Książu znajduje się w podziemiach Zamku Książ wydrążonych w czasie drugiej wojny światowej. Jest to szereg tuneli przecinających wzgórze, na którym zbudowano zamek. Powstałe stanowisko pomiarowe jest umieszczone w jednym z tuneli znajdujących się 50 m poniżej dziedzińca zamku i spełnia standardy typowego laboratorium wyposażonego we wszelkie media, w tym łącze internetowe do zdalnego monitorowania pomiarów.

W ramach praktyk studenci będą uczestniczyć w badaniach, których celem będzie pełne scharakteryzowanie laboratorium, w szczególności wykonanie:
- pomiarów strumienia mionów,
- pomiarów koncentracji radony Rn-222,
- pomiarów tła gamma,
- pomiarów strumienia neutronów termicznych.

Realizacja praktyk wiązać się będzie z czasowym wyjazdem do Książa.

Istnieje także możliwość zaangażowania się w instalację ww. laboratorium wysokoczułego spektrometru gamma.

Główne narzędzia badawcze

Detektor mionów, detektor radonu, przenośny spektrometr gamma, detektory neutronów (liczniki helowe).

Wymagania w stosunku do kandydata

Podstawowe informacje o metodach detekcji rozpadów promieniotwórczych

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):	
pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr Michał Silarski i
E-mail	michal.silarski@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Doświadczalnej Fizyki Cząstek i Zastosowań
Pracownia	
Strona www grupy	http://koza.if.uj.edu.pl/sabat/

Proponowany temat badań

Kalibracja tomografu J-PET za pomocą promieniowania kosmicznego

Krótki opis (< 1000 znaków)

Praktyki obejmują rozwój algorytmów kalibracji czasowej oraz synchronizacji modułów detekcyjnych prototypu tomografu J-PET z wykorzystaniem promieniowania kosmicznego. Celem praktyk jest określenie stałych kalibracyjnych prototypu oraz porównanie ich z wykorzystywanymi dotychczas metodami oraz minimalnego czasu pomiaru promieniowania kosmicznego, który pozwala na efektywną kalibrację i synchronizację.

Główne narzędzia badawcze

Komputer osobisty

Wymagania w stosunku do kandydata

1. Znajomość podstaw programowania w dowolnym języku (preferowany C++, Python)
2. Znajomość podstaw analizy danych (SMOP-1)
3. Podstawowa wiedza na temat detekcji promieniowania gamma

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr Dagmara Rozpędzik
E-mail	dagmara.rozpedzik@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Doświadczalnej Fizyki Komputerowej
Pracownia	Laboratorium pomiarowe
Strona www grupy	www.brand.if.uj.edu.pl

Proponowany temat badań

Mechanizm kalibracji detektorów oraz pozycjonowania tarcz Motta dla eksperymentu BRAND

Krótki opis (< 1000 znaków)

W ramach praktyki budowany będzie mechanizm kalibracji detektorów oraz pozycjonowania ultra-cienkich tarcz wykorzystywanych w drugiej fazie eksperymentu BRAND. Będzie tworzony system sterowania mechanizmem oraz interfejs graficzny, pozwalający na sterowanie układem oraz na wizualizacje jego ruchu. Dane o statusie układu oraz pozycji tarcz zapisywane będą w czasie rzeczywistym do pliku. Do zadań studenta będzie należało: zaprojektowanie układu napędowego, wykonanie prototypu oraz testów poruszania, pozycjonowania i powtarzalności ruchu.

Główne narzędzia badawcze:

Wymagania w stosunku do kandydata

- zamiłowanie do pracy doświadczalnej
- zdolności manualne i techniczne
- podstawy systemu Linux, umiejętność programowania w języku C

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr Michał Silarski i
E-mail	michal.silarski@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Doświadczalnej Fizyki Cząstek i Zastosowań
Pracownia	
Strona www grupy	http://koza.if.uj.edu.pl/sabat/

Proponowany temat badań

Modelowanie transportu neutronów w ciele człowieka pod kątem terapii borowo-neutronowej BNCT

Krótki opis (< 1000 znaków)

Praktyki obejmują modelowanie formowania wiązki neutronów na potrzeby rozwoju terapii BNCT dla generatora neutronów typu deuter-deuter za pomocą symulacji Monte Carlo (pakiety MCNPv6, PHITS lub GEANT4). Ponadto, otrzymany rozkład energii neutronów i kwantów gamma posłuży do modelowania oddziaływania terapeutycznej wiązki neutronów z tkankami pacjenta (głównie głowa). Celem tej części praktyk jest określenie rozkładu dawki w ciele oraz intensywności wtórnych kwantów gamma, które mogą być wykorzystane do monitorowania rozkładu boru w czasie terapii. Pozwoli to na wstępne określenie czy możliwe jest zastosowanie do tego celu technologii obrazowania rozwijanej w grupie J-PET.

Główne narzędzia badawcze

Komputer osobisty

Wymagania w stosunku do kandydata

1. Znajomość podstaw programowania w dowolnym języku (preferowany C++, Python)
2. Znajomość podstaw analizy danych (SMOP-1)
3. Podstawowa wiedza na temat detekcji promieniowania gamma

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr Dagmara Rozpędzik
E-mail	dagmara.rozpedzik@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Doświadczalnej Fizyki Komputerowej
Pracownia	Laboratorium pomiarowe
Strona www grupy	www.brand.if.uj.edu.pl

Proponowany temat badań

Oprogramowanie do rekonstrukcji zdarzeń z wykorzystaniem wielu źródeł danych wejściowych

Krótki opis (< 1000 znaków)

W ramach praktyki tworzone będzie oprogramowanie do rekonstrukcji zdarzeń z wykorzystaniem wielu źródeł danych wejściowych. Oprogramowanie to będzie użyte również do preselekcji zdarzeń i wstępnej analizy danych pomiarowych w drugiej fazie eksperymentu BRAND. Obecnie trwa budowa pełnowymiarowego segmentu detekcyjnego o długości około 1 m, który będzie pozwalał na pomiar dotąd niezmierzonych współczynników korelacji w rozpadzie beta neutronu. Do zadań studenta będzie należało przygotowanie programu, wykonanie testów na danych syntetycznych, wdrożenie oprogramowania do istniejącego systemu oraz zadbanie o kompatybilność z istniejącym graficznym interfejsem.

Główne narzędzia badawcze:

- Oprogramowanie sprzętowe

Wymagania w stosunku do kandydata

- Podstawy systemu linux.
- Dobra znajomość języka programowania C.
- Umiejętność programowania wielowątkowego będzie przydatna, ale nie jest konieczna.

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr hab. inż. Zenon Nieckarz
E-mail	zenon.nieckarz@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Doświadczalnej Fizyki Komputerowej
Pracownia	Pracownia Systemów Pomiarowo-Kontrolnych
Strona www grupy	https://syspk.fais.uj.edu.pl/start

Proponowany temat badań

Pomiary i analiza fal EM o ekstremalnie niskich częstotliwościach (ELF)

Krótki opis (< 1000 znaków)

Pomiary wykonywane w warunkach naturalnych (z dala od zurbanizowanych ośrodków) w zakresie fal EM o ekstremalnie niskich częstotliwościach (0.1-300 Hz) dostarczają wielu informacji o elektrycznej aktywności Ziemi, stanie jonosfery, warunkach w bliskiej przestrzeni kosmicznej.

Obecnie używana aparatura wykorzystuje anteny magnetyczne (solenoidy), a rejestrowane sygnały mają amplitudę rzędu kilkuset piko Tesli. Źródłami sygnałów są m.in. zjawiska elektryczne zachodzące w atmosferze (wyładowania atmosferyczne), burze magnetyczne wywołane zmianami parametrów wiatru słonecznego, strumienie cząstek i fale w jonosferze tworzą zjawisko rezonansu fal Alfvena w jonosferze (Ionospheric Alfven Resonance - IAR), których sygnatury można obserwować poprzez rejestrację i analizę fal ELF.

W trakcie wykonywania praktyki student/ka zapozna się z aparaturą i techniką rejestracji fal ELF, nauczy się interpretować wyniki pomiarów, zapozna się z dotychczas stosowanymi metodami analizy sygnałów ELF, a także będzie możliwość realizowania własnych pomysłów na analizę i wizualizację wyników.

Główne narzędzia badawcze

Stacja do pomiarów fal EM o ekstremalnie niskich częstotliwościach.

Wymagania w stosunku do kandydata

- podstawowa znajomość programowania w dowolnym języku

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr hab. Grzegorz Zuzel
E-mail	grzegorz.zuzel@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Doświadczalnej Fizyki Komputerowej
Pracownia	Laboratorium niskich aktywności
Strona www grupy	

Proponowany temat badań

Pomiary strumienia neutronów termicznych detektorami helowymi.

Krótki opis (< 1000 znaków)

Oprócz promieniowania alfa, beta i gamma w otaczającym nas środowisku mamy także do czynienia z neutronami. Neutrony mogą być produkowane w wyniku reakcji jądrowych lub też w wyniku oddziaływań wywoływanych promieniowaniem kosmicznym. Z punktu widzenia dozymetrii oddziaływanie neutronów na organizmy żywe może być dużo bardziej znaczące niż np. promieniowanie gamma.

Sygnał generowany przez neutrony stanowi niepożądane tło w wielu eksperymentach fizycznych, których poszukuje się np. bardzo słabego sygnału od podwójnego bezneutrinowego rozpadu beta, oddziaływań ciemnej materii czy nawet w zwykłych spektrometrach gamma wykorzystujących detektory germanowe.

W ramach praktyk studenci poznają budowę oraz zasadę działania detektorów neutronów, w szczególności tych opartych o He-3. Detektory te charakteryzują się wysoką wydajnością detekcji neutronów termicznych oraz, po zainstalowaniu w odpowiednich moderatorach, umożliwiają także pomiar widma neutronów prędkich.

Studenci będą mogli samodzielnie przeprowadzić pomiary strumienia neutronów termicznych w różnych lokalizacjach – posiadany układ 8 dużych liczników wraz z systemem akwizycji danych jest mobilny i przystosowany do pracy np. w kopalniach czy laboratoriach podziemnych. Można podjąć także próbę rejestracji widma neutronów środowiskowych poprzez umieszczenie licznika w odpowiednim moderatorze.

Główne narzędzia badawcze

Wysokoczułe liczniki proporcjonalne wypełnione He-3.

Wymagania w stosunku do kandydata

Podstawowe informacje na temat promieniotwórczości naturalnej.

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr hab. Grzegorz Zuzel
E-mail	grzegorz.zuzel@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Doświadczalnej Fizyki Komputerowej
Pracownia	Laboratorium niskich aktywności
Strona www grupy	

Proponowany temat badań

Rejestracja pojedynczych atomów Radonu.

Krótki opis (< 1000 znaków)

Radon (Rn) jest gazem bezbarwnym, bezwonnym, niepalnym, łatwo rozpuszczalnym w wodzie, jak również w rozpuszczalnikach organicznych. Jest on elementem szeregu uranowego (U-238) i jedynym gazowym pierwiastkiem promieniotwórczym występującym w przyrodzie. Jako gaz może się łatwo przemieszczać i stąd wynika jego potencjalne zagrożenie dla naszego zdrowia: od radonu pochodzi ponad połowa dawki otrzymywanej przez człowieka i pochodzącej od naturalnej promieniotwórczości. Radon dzięki permanentnej migracji do atmosfery jest stałym składnikiem powietrza atmosferycznego z koncentracjami na poziomie kilku Bq/m3 (na otwartej przestrzeni). Koncentracje rzędu kBq/m3 lub wyższe rejestrowane są w piwnicach, grotach czy kopalniach. Pochodnymi radonu są promieniotwórcze izotopy metali ciężkich (Bi, Pb, Po).

W ramach praktyk studenci poznają budowę oraz zasadę działania unikatowego kriogenicznego detektora radonu (wykorzystuje efekt niskotemperaturowej adsorpcji Rn), skonstruowanego w Instytucie Fizyki UJ, który pozwala na rejestrację rozpadów praktycznie pojedynczych atomów Rn. W porównaniu do innych detektorów umożliwia ponadto równoczesny pomiar aktywności izotopów Rn-222 i krótkożyciowego Rn-220.

Studenci będą mogli samodzielnie przeprowadzić pomiary aktywności radonu emanowanego (ekshalowanego) z różnych próbek materiałowych. Będą to głównie materiały i podzespoły wykorzystywane do budowy detektorów neutrin i cząstek ciemnej materii, ale można będzie także wykonać pomiary np. dla wybranych materiałów budowlanych (cegły, pustaki, beton) lub innych.

Główne narzędzia badawcze

Ultra-czuły kriogeniczny detektor radonu.

Wymagania w stosunku do kandydata

Podstawowe informacje na temat promieniotwórczości naturalnej

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr Szymon Niedźwiecki, Dr Magdalena Skurzok
E-mail	szymon.niedzwiecki@uj.edu.pl, magdalena.skurzok@uj.edu.pl
Zakład	Doświadczalnej Fizyki Cząstek i jej Zastosowań
Pracownia	J-PET
Strona www grupy	http://koza.if.uj.edu.pl/pet/

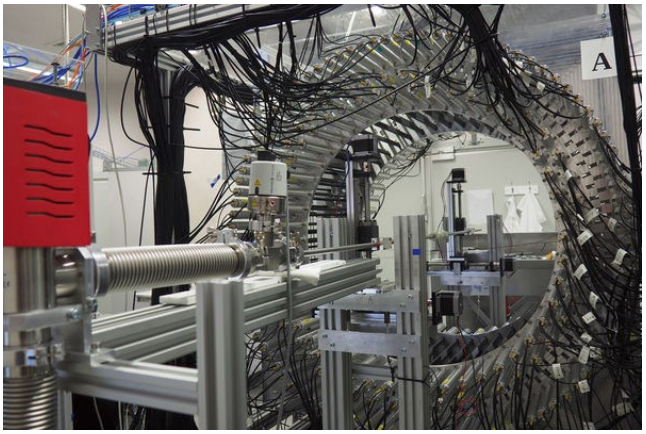
Proponowany temat badań

Rozpad pozytronium w polimerach porowatych.

Krótki opis (< 1000 znaków)

Celem badań jest wyznaczenie wpływu polimerów porowatych na czas życia pozytronium czyli atomu składającego się z elektronu i pozytonu (antycząstki elektronu, która powstaje w wyniku rozpadu β^+ w farmaceutyku). Atom ten po pewnym czasie rozpada się emitując fotony w wyniku anihilacji pozytonu ze związanym elektronem, lub innym elektronem z otoczenia. Na czas życia pozytronium wpływa zatem ilość dostępnych wokół niego elektronów oraz ciśnienie gazu, w którym się znajduje.

W ramach praktyk student będzie miał możliwość przyswojenia wiedzy dotyczącej prowadzanych badań (podstawy teoretyczne, statystyka), zapoznania się z unikalnym na świecie układem detekcyjnym J-PET (Rys. 1) (nauka obsługi urządzenia, przeprowadzania pomiarów), a następnie wykonania przygotowanego przez siebie eksperymentu, w którym farmaceutyk umieszczony będzie w kilku różnych materiałach porowatych. Zebrane dane będą następnie zanalizowane pod kątem pomiaru czasu życia pozytronium.



Rys. 1 Detektor J-PET służący do wykonania pomiarów, z umieszczoną w środku małą komorą anihilacyjną.

Poziom badań zostanie dostosowany do stopnia studiów. Każdy krok pracy doświadczalnej i analizy danych będzie tłumaczony na bieżąco i w miarę indywidualnych potrzeb.

Główne narzędzia badawcze

Detektor J-PET, oscyloskop, C++/python, biblioteka ROOT

Wymagania w stosunku do kandydata

Studenci fizyki doświadczalnej lub inżynierii materiałowej. Mile widziane: chęć do nauki, zapał badawczy, sumienność i punktualność.

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr hab. Grzegorz Zuzel
E-mail	grzegorz.zuzel@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Doświadczalnej Fizyki Komputerowej
Pracownia	Laboratorium niskich aktywności
Strona www grupy	

Proponowany temat badań

Stacjonarna i terenowa spektroskopia gamma.

Krótki opis (< 1000 znaków)

Spektrometria gamma jest szeroko rozpowszechnioną techniką analityczną pozwalającą na ilościowe i jakościowe badania zawartości izotopów promieniotwórczych w różnego typu próbkach materiałowych (środowiskowych, medycznych, itp.).

W ramach praktyk studenci poznają budowę oraz zasadę działania spektrometrów gamma zbudowanych w oparciu o detektory germanowe wysokiej czystości (HPGe). Detektory te charakteryzują się wysoką wydajnością detekcji promieniowania gamma (możliwość rejestracji nawet bardzo małego poziomu promieniotwórczości) oraz wysoką energetyczną zdolnością rozdzielczą, co pozwala na łatwą identyfikację izotopów będących źródłem tego promieniowania.

Studenci będą mogli samodzielnie przeprowadzić pomiary zawartości izotopów promieniotwórczych w wybranych przez siebie próbkach wykorzystując do tego celu dwa stacjonarne wysokoczułe spektrometry pracujące w Zakładzie Doświadczalnej Fizyki Komputerowej. Pracownia dysponuje także przenośnymi spektrometrami gamma, które posłużą do wykonania pomiarów poziomu naturalnej promieniotwórczości w pomieszczeniach zamkniętych oraz w terenie. Analiza uzyskanych widm pozwoli na identyfikację izotopów, których wkład do naturalnej promieniotwórczości w danej lokalizacji jest największy.

Główne narzędzia badawcze

Wysokoczułe stacjonarne oraz przenośne spektrometry gamma.

Wymagania w stosunku do kandydata

Podstawowe informacje na temat promieniotwórczości naturalnej.

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):	
pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr Szymon Niedźwiecki, Dr Magdalena Skurzok
E-mail	szymon.niedzwiecki@uj.edu.pl, magdalena.skurzok@uj.edu.pl
Zakład	Doświadczalnej Fizyki Cząstek i jej Zastosowań
Pracownia	J-PET
Strona www grupy	http://koza.if.uj.edu.pl/

Proponowany temat badań

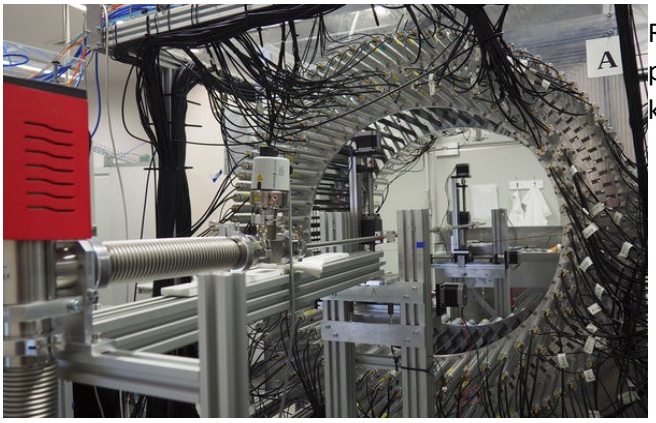
Symulacje komputerowe Tomografu PET zbudowanego z polimerowych scyntylatorów

Krótki opis (< 1000 znaków)

Celem badań jest wyznaczenie czułości detektora J-PET (Rys 1.) przy pomiarze z użyciem farmaceutyku ^{22}Na. Czułość zdefiniowana jest jako liczba zliczeń na sekundę podzielona przez aktywność farmaceutyku. Drugim celem badań jest wyznaczenie frakcji pochłoniętej w materiałach o różnych grubościach. Jest ona definiowana jako proporcja między fotonami rozproszonymi wewnątrz obrazowanego materiału do wszystkich wyemitowanych fotonów.

Praktykant będzie zapozna się z prostymi technikami metod Monte Carlo oraz ich automatyzacją przy użyciu języka C++ lub Python. Sposób działania tomografii PET oraz w szczególności zasada działania detektora J-PET zostanie wyjaśniona w trakcie praktyk na poziomie dostosowanym do stopnia studiów praktykanta. Wizualizacja otrzymanych wyników, będzie możliwa przy pomocy dowolnego programu przedstawiającego wykresy.

UWAGA: praktyka może odbyć się zdalnie.



Rys. 1 Detektor J-PET służący do wykonania pomiarów, z umieszczoną w środku małą komorą anihilacyjną.

Poziom badań zostanie dostosowany do stopnia studiów. Każdy krok pracy doświadczalnej i analizy danych będzie tłumaczony na bieżąco i w miarę indywidualnych potrzeb.

Główne narzędzia badawcze

Detektor J-PET, oscyloskop, C++/python, biblioteka ROOT

Wymagania w stosunku do kandydata

Studenci fizyki, fizyki doświadczalnej, fizyki cząstek elementarnych.

Mile widziane: chęć do nauki, zapał badawczy, sumienność i punktualność.

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr inż. Marcin Zieliński, Dr hab. Izabela Ciepał (IFJ)
E-mail	marcin.zielinski@uj.edu.pl izabela.ciepal@ifj.edu.pl
Zakład	Zakład Fizyki Hadronów
Pracownia	Pracownia HADES
Strona www grupy	https://hades.gsi.de/

Proponowany temat badań

Symulacje procesu produkcji mezonów η i η'

Krótki opis (< 1000 znaków)

Jednym z wyzwań współczesnej fizyki cząstek elementarnych jest badania i poszukiwanie zjawisk nie dających się opisać w ramach Modelu Standardowego. W tym celu bada się produkcję i rozpady krótko żyjących cząstek, m.in. mezonów η i η'. Aby było możliwe lepsze zrozumienie procesów lezące u podstaw Modelu Standardowego i oddziaływań fundamentalnych, istotnym jest poznanie mechanizmów produkcji podstawowych cząstek elementarnych. Badania, w których bada się procesy produkcji mezonów prowadzone są przez międzynarodową grupę eksperymentalną HADES, która wykonuje pomiary w ośrodku GSI Darmstadt w Niemczech. Celem praktyki jest przygotowanie symulacji produkcji mezonu η, η' w zderzeniach protonu z protonem (pp) przy energii 4.5 GeV. Przykładowo mezon η może być produkowany bezpośrednio w reakcji pp→ ppη, jak również ze wzbudzeniem poprzez stan pośredni rezonansów N*(1535), N*(1650), N*(1710), które następnie rozpadają się na nukleon oraz mezon η. Produkcja będzie badana z wykorzystaniem generatora zdarzeń PLUTO oraz zdarzeń wygenerowanych w kodzie transportu SMASH. W ramach praktyk student będzie miał możliwość zapoznać się z różnymi narzędziami do symulacji i analizy dużych ilości danych oraz ich wizualizacji. Ponadto student zostanie zaznajomiony z technikami obliczeniowymi z zakresu statystyki, wykorzystywanymi współcześnie w fizyce cząstek elementarnych.

Główne narzędzia badawcze

Język C++, środowisko ROOT, narzędzie do symulacji PLUTO++, SMASH.

Wymagania w stosunku do kandydata

Znajomość podstaw programowania w dowolnym języku, podstawy obsługi systemu Linux, znajomość podstaw związanych z procesami oddziaływania cząstek w materii.

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr inż. Marcin Zieliński, Dr hab. Izabela Ciepał (IFJ)
E-mail	marcin.zielinski@uj.edu.pl izabela.ciepal@ifj.edu.pl
Zakład	Zakład Fizyki Hadronów
Pracownia	Pracownia HADES
Strona www grupy	https://hades.gsi.de/

Proponowany temat badań

Symulacje rozpadu mezonu $\eta \rightarrow \pi^+\pi^- e^+e^-$ w celu badania symetrii CP

Krótki opis (< 1000 znaków)

Jednym z wyzwań współczesnej fizyki cząstek elementarnych jest określenie stopnia zachowania fundamentalnych symetrii dyskretnych np. parzystości ładunkowej C, parzystości przestrzennej P i parzystości kombinowanej CP oraz poszukiwanie zjawisk nie dających się opisać w ramach Modelu Standardowego. W tym celu bada się rozpady krótko żyjących cząstek, które są stanami własnymi P, C i CP. Jednymi z takich interesujących cząstek są mezony η i η', które mogą rozpadać się na kanały leptonowe i pół-leptonowe np. $\eta \rightarrow \pi^+\pi^- e^+e^-$ i $\eta \rightarrow e^+e^- \gamma$. Badania nad tym rozpadami prowadzone są przez międzynarodową grupę eksperymentalną HADES, która wykonuje pomiary w ośrodku GSI Darmstadt w Niemczech. Celem praktyki jest wykonanie symulacji komputerowych metodami MonteCarlo z wykorzystaniem generatora zdarzeń PLUTO, rozpadu mezonu $\eta \rightarrow \pi^+\pi^- e^+e^-$, który łamie symetrię CP. Dodatkowo symulowane będą również kanały, które stanowią potencjalne tło dla tej reakcji, jak: $\eta \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^0$ ($\pi^0 \rightarrow e^+e^-\gamma$), $\eta \rightarrow \pi^+\pi^-\gamma$ ($\gamma \rightarrow e^+e^-$), $\phi \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^0$, $\omega \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^0$ itp. Symulacje mają na celu określenie przewidywanych rozkładów kątowych, rozkładów mas brakujących, rozkładów mas niezmienniczych, wykresów Dalitza, stosunku sygnału do tła oraz akceptacji i wydajności detekcji, z uwzględnieniem modeli teoretycznych. W ramach praktyk student będzie miał możliwość zapoznać się z różnymi narzędziami do symulacji i analizy dużych ilości danych oraz ich wizualizacji. Ponadto student zostanie zaznajomiony z technikami obliczeniowymi z zakresu statystyki, wykorzystywanymi współcześnie w fizyce cząstek elementarnych.

Główne narzędzia badawcze

Język C++, środowisko ROOT, narzędzie do symulacji PLUTO++.

Wymagania w stosunku do kandydata

Znajomość podstaw programowania w dowolnym języku, podstawy obsługi systemu Linux.
Dodatkowym atutem będzie znajomość podstaw analizy danych (np. kurs SMOP-1)

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr inż. Marcin Zieliński
E-mail	marcin.zielinski@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Fizyki Hadronów
Pracownia	Pracownia HADES
Strona www grupy	https://koza.if.uj.edu.pl/p349/

Proponowany temat badań

Wyznaczenie zdolności analizującej A_y w rozpraszaniu proton-proton w obszarze CNI

Krótki opis (< 1000 znaków)

Wiązki spolaryzowanych cząstek są doskonałym narzędziem do wykonywania dokładnych badań nad różnymi procesami w fizyce jądrowej oraz cząstek elementarnych. W szczególności są użyteczne do badania struktury wewnętrznejhadronów, mechanizmów ich produkcji oraz wzajemnego oddziaływania. Celem naukowym eksperymentu CERN-P349 jest zaobserwowanie i określenie stopnia polaryzacji antyprotonów, które powstają w wyniku bombardowania stałej tarczy wysokoenergetyczną wiązką niespolaryzowanych protonów. Gdyby stwierdzono, że obecnie stosowany proces produkcji wiązek antyprotonów sam w sobie może być źródłem polaryzacji, to stosunkowo prosta modyfikacja istniejącej aparatury pozwoliłaby na otrzymanie wiązki spolaryzowanych antyprotonów do dalszych badań. Do wyznaczenia polaryzacji niezbędna jest znajomość wartości tzw. zdolności analizującej A_y w zderzeniach protonu z protonem, która była przedmiotem pomiarów na akceleratorze COSY w 2023 r. Celem proponowanej praktyki jest kalibracja detektorów (m.in. słomowych, scyntylacyjnych, DIRC), które zostały użyte w pomiarach na wiązce akceleratorów PS-CERN i COSY. W ramach praktyk student będzie miał możliwość zapoznać się z różnymi narzędziami do symulacji i analizy dużych ilości danych oraz ich wizualizacji m.in. z wykorzystaniem języka C++ oraz pakietu do analizy danych CERN ROOT. Ponadto student zostanie zaznajomiony z technikami obliczeniowymi z zakresu statystyki, wykorzystywanymi współcześnie w fizyce cząstek elementarnych.

Główne narzędzia badawcze

Język C++, środowisko ROOT, narzędzie do symulacji PLUTO++.

Wymagania w stosunku do kandydata

Znajomość podstaw programowania w dowolnym języku, podstawy obsługi systemu Linux.
Dodatkowym atutem będzie znajomość podstaw analizy danych (np. kurs SMOP-1)

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr Marcin Misiaszek
E-mail	marcin.misiaszek@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Doświadczalnej Fizyki Komputerowej
Pracownia	MLP Lab - Machine Learning for Physics
Strona www grupy	

Proponowany temat badań

Zastosowanie metod HPC (High Performance Computing) do przetwarzania danych z eksperymentów neutrinowych.

Krótki opis (< 1000 znaków)

Grupa softwarowa działająca w Zakładzie uczestniczy w opracowywaniu wyników z eksperymentów neutrinowych Borexino oraz GERDA. Współczesne metody analizy danych posługują się algorytmami opartymi o nauczanie maszynowe oraz wykorzystywane są podczas ich wykonywania systemy obliczeniowe dużej skali (HPC). Na praktyce student będzie miał możliwość podjęcia się jednego z bieżących zagadnień w ramach prac kolaboracyjnych. Będzie miał możliwość wykorzystania udostępnionych w PL-GRID mocy obliczeniowych w celu wykonania masowych symulacji Monte Carlo czy wielokrotnych prób optymalizacji filtrów oparty o sieci neuronowe. Przy wykorzystaniu superkomputera ARES wykonamy symulacje Monte Carlo na olbrzymią skalę, niewystępującą dotychczas w trakcie wykonywania analizy danych w powyższych eksperymentach neutrinowych. W trakcie wykonywania praktyki studenckiej będziemy podejmować próby wykorzystania metod HPC w celu zwiększenia czułości eksperymentalnej jak i możliwych w przyszłości odkryć. Student będzie miał możliwość zapoznania się z zastosowaniem programu Singularity, którego głównym celem jest wprowadzenie używania kontenerów i zachowania odtwarzalności do obliczeń naukowych na wielką skalę.

Główne narzędzia badawcze

Serwer ARES w PL-GRID. Pakiet softwarowy Singularity.

Wymagania w stosunku do kandydata

-podstawy systemu Linux oraz języka python

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Fizyka medyczna i biofizyka

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr Katarzyna Gajos
E-mail	katarzyna.gajos@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Biofizyki Molekularnej i Międzyfazowej
Pracownia	Pracownia Preparatyki Próbek Organicznych, Pracownia Mikroskopii Skaningowej Mezo i Nanostruktur, Pracownia TOF-SIMS
Strona www grupy	http://www.biophysics.fais.uj.edu.pl/

Proponowany temat badań

Badania układów biologicznych za pomocą Spektrometrii Mas Jonów Wtórnych i Spektroskopii Odbitego Światła Białego.

Celem praktyki jest zapoznanie z technikami Spektometrii Mas Jonów Wtórnych (ToF-SIMS) i Spektrometrii Odbitego Światła Białego (WLRS) i ich możliwymi zastosowaniami do badania układów biologicznych takich jak warstwy białek czy komórki. Praktykant zapozna się również z metodami biofunkcjonalizacji powierzchni krzemowych stosowanymi np. do przygotowania powierzchni biosensorów. Badania za pomocą Spektrometrii Odbitego Światła Białego pozwalają na pomiar zamian grubości warstwy białek na powierzchni w czasie rzeczywistym umożliwiając analizę kinetyki adsorpcji, analizę specyficznych oddziaływań pomiędzy białkami, np. antygen – przeciwciało, oraz zastosowanie jako modelowy biosensor. Z kolei zastosowanie Spektrometrii Mas Jonów Wtórnych pozwoli na uzupełnienie tych pomiarów o analizę składu chemicznego powierzchni. Praktykant zapozna się z zasadami pomiarów i analizy danych ToF-SIMS, w celu analizy składu molekularnego oraz obrazowania chemicznego komórek i warstw białek.

Główne narzędzia badawcze

Spektrometria Mas Jonów Wtórnych (ToF-SIMS), Spektroskopia Odbitego Światła Białego (WLRS)

Wymagania w stosunku do kandydata

- brak

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):	
pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Prof. dr hab. Ewa Stępień
E-mail	e.stepien@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Fizyki Medycznej
Pracownia	Centrum Teranostyki
Strona www grupy	https://zfm.if.uj.edu.pl/projekty

Proponowany temat badań

Hodowle komórkowe 2D i 3D

W laboratorium wykonywane są hodowle komórkowe linii pierwotnych (komórki śródbłonka) oraz linii unieśmiertelnionych (komórki czerniaka ludzkiego).
Plan praktyki przewiduje:

1. Zaznajomienie się z podstawami teoretycznymi wykonywania hodowli komórkowych,
2. Zaznajomienie się z zasadami pracy z materiałem biologicznym w warunkach sterylnych
3. Zaznajomienie się z technikami preparatyki linii komórkowych
4. Wykonanie eksperymentów i pomiarów w zależności od wykonywanego projektu:
   - testy żywotności komórek
   - Wirowanie różnicowe
   - Charakterystyka antygenów specyficznych na powierzchni komórek
   - Obserwacje mikroskopowe
   - Wykonanie hodowli 3D (sferoidy)

Na zakończenie praktyki student wykonuje raport z wykonanych pomiarów.

Główne narzędzia badawcze

Na wyposażeniu laboratorium znajdują się następujące urządzenia:

- Cytometr przepływowy obrazowy Celligo
- Inkubator CO_2 z automatyczną kontrolą temp. i stężenia CO2;ICO150med;
- Komora laminarna;MSC-Advantage;
- Wirówka; Z300K;Hermle
- Miroskop laboratoryjny odwócony;
- Automatyczny licznik komórek; LUNA II;LUNA II
- Reaktor do hodowli 3D ClinoStar

Wymagania w stosunku do kandydata

Studenci biofizyki, biotechnologii, chemii medycznej, biologii, farmacji i analityki medycznej

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):	
pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr Martyna Durak-Kozica
E-mail	martyna.durak@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Fizyki Medycznej
Pracownia	Centrum Teranostyki
Strona www grupy	https://zfm.if.uj.edu.pl/grupy-badawcze/laboratorium-cytometrii-i-spektroskopii-nanoobiektow

Proponowany temat badań

Izolacja i charakterystyka egzosomów i mikropęcherzyków komórkowych

Praktyki przewidują wykonywanie hodowli komórkowych linii komórek nowotworowych lub komórek środbłonka, izolację egzosomów i mikropęcherzyków z medium hodowlanego oraz charakteystykę egzosomów i mikropęcherzyków metodami cytometrii przepływowej fluorescencyjnej i metodą dostrajalnej konduktometrii pulsowej i mikroskopii cryo-elektronowej
Plan praktyki przewiduje:

1. Zaznajomienie się z podstawami teoretycznymi wykonywania pomiarów cytometrycznych i rezystancji w przepływie,
2. Zaznajomienie się z zasadami pracy z hodowlami komórkowymi
3. Zaznajomienie się z technikami preparatyki egzosomów metodami filtracji i ultrawirowania
4. Zaznajomienie się z techniką mikroskopii cryo-elektronowej do obrazowania mikropęcherzyków i egzosomów.
5. Wykonanie eksperymentów i pomiarów w zależności od wykonywanego projektu:

Zagęszczanie próbek medium hodowlanego metoda filtracji
Wirowanie różnicowe
Utrawirowanie
Oznaczania liczby egzosomów w próbce
Obrazowanie egzosomów za pomocą mikroskopu cryo-elektronowego (opcjonalnie)
Charakterystyka markerów specyficznych dla egzosomów
Ocena rozkładu wielkości mikropęcherzyków
Na zakończenie praktyki student wykonuje raport z wykonanych pomiarów.

Główne narzędzia badawcze

Na wyposażeniu laboratorium znajdują się następujące urządzenia:

- Spektralny cytometr przepływowy ID7000 SONY, jedyny w Polsce
- Ultrawirówka Sorvall z rotorem kątowym; Micro-Ultracentrifuge Sorvall mX150+;Thermo Scientific
- Analizator wielkości cząstek (qNano) firmy Izon

W miarę możliwości, w ramach praktyki dostęp do laboratorium mikroskopii cryo-elektronowej

Wymagania w stosunku do kandydata

Studenci biofizyki, biotechnologii, chemii medycznej, biologii, farmacji i analityki medycznej

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):	
pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Optyka i fotonika

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr hab. Krzysztof Dzierżęga
E-mail	krzysztof.dzierzega@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Fotoniki
Pracownia	B-0-32
Strona www grupy	

Proponowany temat badań

Badanie akumulacyjnych efektów termicznych w eksperymentach z optyki nieliniowej

Krótki opis (< 1000 znaków)

Obserwowany szybki rozwój fotoniki to wynik między innymi użycia techniki drukowania laserowego w szkłach (ang. *direct laser writing* – DLW), która pozwala na precyzyjną, trójwymiarową strukturyzację materiału, umożliwiając tworzenie zintegrowanych struktur światłowodowych i optycznych. DLW polega na zogniskowaniu femtosekundowego impulsu laserowego, o energii rzędu μJ, wewnątrz matrycy szklanej, co indukuje trwałą zmianę współczynnika załamania w obszarze ogniska wiązki światła. DLW, w przeciwieństwie do technik litograficznych, nie wymaga żadnych masek dając struktury o rozmiarach rzędu długości fali lasera, jest łatwa w użyciu i nie generuje toksycznych odpadów.

Cele praktyki to zbadanie warunków w jakich, w niektórych eksperymentach z dziedziny DLW, pojawiają się akumulacyjne efekty termiczne oraz sposobu ich manifestowania się. Główne zadania badawcze to:

1. Zapoznanie się z technikami DLW i tzw. Z-Skanu
2. Wykonanie eksperymentów DLW i Z-Skan w próbkach szklanych i krystalicznych z niską i wysoką częstotliwością repetycji lasera
3. Analiza jakościowa i ilościowa otrzymanych wyników metodami mikroskopii konfokalnej i spektroskopii emisyjnej

Główne narzędzia badawcze

Laser femtosekundowy, oscyloskop cyfrowy, różnego typu fotodetektory

Wymagania w stosunku do kandydata

- - zainteresowanie pracą doświadczalną
  - znajomość podstaw optyki

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr hab. Adam Wojciechowski
E-mail	a.wojciechowski@uj.edu.pl
Zakład	Biofizyki Molekularnej i Międzyfazowej
Pracownia	Laboratorium Optycznych Badań Nowych Materiałów
Strona www grupy	www.zf.if.uj.edu.pl

Proponowany temat badań

Fotoniczne zastosowania centrów barwnych w diamencie.

Krótki opis (< 1000 znaków)

Centra barwne w diamentach to nowy materiał fotoniczny o wyjątkowych właściwościach (silne, wąskie i stabilne linie widmowe, możliwość wygodnego adresowania laserami i polami mikrofalowymi, brak toksyczności umożliwiający zastosowania biologiczne, etc.). Dzięki strukturze krystalograficznej i elektronowej diamentu centra barwne są mało wrażliwe na zaburzenia i posiadają interesujące właściwości optyczne i spinowe, np. paramagnetyzm. W szczególności spektroskopia mikrofalowa centrów azot-wakancja (NV-) pozwala na precyzyjne zastosowania metrologiczne, np. pomiar pól magnetycznych czy temperatury z mikro- i nanometrową przestrzenną zdolnością rozdzielczą a jednocześnie z wysoką dokładnością.

W ramach praktyki możliwe będzie badanie m.in. fotonicznych włókien światłowodowych z nanodiamentami, czy też monokrystalicznych próbek diamentowych z centrami barwnymi azot-wakancja. W trakcie tych badań możliwe będzie zapoznanie się z różnymi technikami optycznymi, m.in. mikroskopią fluorescencyjną, technologiami laserowymi i mikrofalowymi oraz rezonansem magnetycznym.

Główne narzędzia badawcze

1. lasery
2. mikroskopia fluorescencyjna szerokiego pola i konfokalna
3. rezonans magnetyczny

Wymagania w stosunku do kandydata

1. zainteresowanie pracą doświadczalną
2. zainteresowanie optyką

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr Krzysztof Dzierżęga
E-mail	krzysztof.dzierzega@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Fotoniki
Pracownia	C-1-16
Strona www grupy	

Proponowany temat badań

Plazma indukowana laserowo jako źródło światła białego do pomiarów absorpcyjnych z nanosekundową zdolnością rozdzielczą

Krótki opis (< 1000 znaków)

Celem badań byłoby wytworzenie, za pomocą nanosekundowych impulsów lasera Nd:YAG w ośrodku gazowym (argonie, azocie lub powietrzu), plazmy stanowiącej źródło silnego promieniowania ciągłego w zakresie bliskiego UV i widzialnym oraz zbadanie jego właściwości spektralno-czasowych. Światło to, o czasie trwania rzędu kilkunastu nanosekund, byłoby następnie wykorzystywane w spektroskopii absorpcyjnej różnego typu ośrodków przejściowych, w tym w badaniach profili linii spektralnych atomów i jonów „zanurzonych" w tych ośrodkach i ich ewolucji.

Zadaniem praktykanta byłoby zbudowanie odpowiednich układów optycznych do generacji plazmy laserowej oraz do obserwacji jej widma a także wykonanie pomiarów tego widma z wykorzystaniem spektrometru siatkowego i kamery ze wzmacniaczem obrazu.

Praktykant zostanie zaznajomiony z zasadami pracy z laserami impulsowymi dużej mocy, metodami pomiaru ich parametrów, a także technikami spektroskopii emisyjnej z czasową zdolnością rozdzielczą.

Główne narzędzia badawcze

Lasery nanosekundowe typu Nd:YAG z generatorami wyższych harmonicznych, spektrometry siatkowe, kamery ze wzmacniaczami obrazu, spektroskopia emisyjna plazmy

Wymagania w stosunku do kandydata

- - zainteresowanie pracą doświadczalną
  - znajomość podstaw optyki

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Opiekun naukowy	
Imię i nazwisko	Dr hab. Tomasz Kawalec
E-mail	tomasz.kawalec@uj.edu.pl
Zakład	Zakład Fotoniki
Pracownia	Laboratorium Zimnych Atomów przy Powierzchni
Strona www grupy	

Proponowany temat badań

Projektowanie i testy podzespołów do misji kosmicznej UJ HYADES

Krótki opis (< 1000 znaków)

W ramach praktyk studenci będą mogli wziąć udział w przygotowaniu prototypu jednego z kluczowych elementów teleskopu pracującego w głębokim ultrafiolecie, który będzie wyniesiony w kosmos na pokładzie dedykowanego satelity. Jego zadaniem będzie obserwacja wodoru i deuteru wokół małych ciał Układu Słonecznego, w celu ustalenia źródeł pochodzenia wody na Ziemi oraz poszukiwania jej nowych, nieznanych dotąd rezerwuarów.
Celem badań jest znalezienie optymalnej konfiguracji wodorowego i deuterowego filtra optycznego. W szczególności, chodzi o znalezienie warunków pozwalających na długotrwałą i efektywną dysocjację deuteru i wodoru molekularnego do atomowego. Te gazy atomowe pełnią rolę medium absorpcyjnego wspomnianego filtra.
Studenci będą mieli okazję zdobyć doświadczenie w pracy z aparaturą próżniową oraz elementami optycznymi. Osoby odbywające praktykę we wrześniu będą mogły również pracować w Synchrotronie Solaris.

Strona www misji kosmicznej: https://www.hyades.oa.uj.edu.pl/pl/aktualnosci/

Główne narzędzia badawcze

Układy próżniowe, elementy optyczne.

Wymagania w stosunku do kandydata

- zainteresowanie pracą doświadczalną

Możliwość kontynuowania praktyki studenckiej w postaci (zaznaczyć opcje znakiem X):

pracy dyplomowej (magisterskiej lub licencjackiej)	X
pracy doktorskiej	X

Dział fizyki

A

Analiza danych
Misiaszek Marcin – dr (ZDFK) ... 33
Zieliński Marcin – dr – (ZFH) ... 32

C

Centra barwne
Wojciechowski Adam – dr hab. (ZF) ... 40
Ciekły argon
Harańczyk Małgorzata – dr (ZDFK) ... 15
Zuzel Grzegorz – dr hab. (ZDFK) ... 15

D

Detektor helowy
Zuzel Grzegorz – dr hab. (ZDFK) ... 25
Detektor J-PET
Niedźwiecki Szymon – dr (ZDFCiZ) ... 13, 14, 27
Skurzok Magdalena – dr. (ZDFCiZ) ... 13, 14, 27
Detektory
Ciepał Izabela – dr hab. – (IFJ) ... 30
Rozpędzik Dagmara – dr (ZDFK) ... 21
Zieliński Marcin – dr – (ZFH) ... 30
Detektory cząstek
Silarski Michał – dr (ZDFCiZ) ... 18
Diament
Wojciechowski Adam – dr hab. (ZF) ... 40

E

Efekty akumulacyjne
Dzierżęga Krzysztof – dr hab. (ZF) ... 39
Egzosomy
Durak-Kozica Martyna – dr (ZFM) ... 37
Ekstremalnie niskie częstości
Nieckarz Zenon – dr hab. inż. (ZDFK) ... 24

F

Filtry optyczne
Tomasz Kawalec – dr hab. (ZF) ... 42
Fizyka ciała stałego
Baran Stanisław - dr hab. (ZFCS) ... 7
Krok Franciszek - prof. dr hab. (ZFCS) ... 6
Postawa Zbigniew - prof. dr hab. (ZFNiN) ... 11
Such Bartosz- dr hab. (ZFNiN) ... 9
Fizyka jądrowa i cząstek elementarnych
Ciepał Izabela – dr hab. – (IFJ) ... 30, 31
Harańczyk Małgorzata – dr (ZDFK) ... 15
Kumar Deepak – mgr (ZDFCiZ) ... 16
Misiaszek Marcin – dr (ZDFK) ... 33
Nieckarz Zenon – dr hab. inż. (ZDFK) ... 24
Niedźwiecki Szymon – dr (ZDFCiZ) ... 13, 14, 16, 27, 29
Rozpędzik Dagmara – dr (ZDFK) ... 17, 21, 23

Silarski Michał – dr (ZDFCiZ) 18, 20, 22
Skurzok Magdalena – dr (ZDFCiZ) 13, 14, 27, 29
Zieliński Marcin – dr –. (ZFH) 30, 31, 32
Zuzel Grzegorz – dr hab. (ZDFK) 15, 19, 25, 26, 28
Fizyka medyczna
Gajos Katarzyna – dr (ZBMiM) 35
Silarski Michał – dr (ZDFCiZ) 22
Stępień Ewa – prof. dr hab. (ZFM) 36
Fizyka medyczna i biofizyka
Durak-Kozica Martyna – dr (ZFM) 37
Fotolitografia
Rysz Jakub - prof. dr hab. (ZINM) 8
Fotonika
Dzierżęga Krzysztof – dr hab. (ZF) 39, 41
Tomasz Kawalec – dr hab. (ZF) 42
Wojciechowski Adam – dr hab. (ZF) 40
Fotowoltaika
Dąbczyński Paweł - dr (ZINM) 10
Rysz Jakub - prof. dr hab. (ZINM) 8

H

Hodowle komórkowe
Stępień Ewa – prof. dr hab. (ZFM) 36

L

Laboratorium w Książu
Zuzel Grzegorz – dr hab. (ZDFK) 19
Lasery
Dzierżęga Krzysztof – dr hab. (ZF) 41
Lasery femtosekundowe
Dzierżęga Krzysztof – dr hab. (ZF) 39

M

Metoda Monte Carlo
Ciepał Izabela – dr hab. – (IFJ) 31
Zieliński Marcin – dr – (ZFH) 31
Mezony η
Zieliński Marcin – dr – (ZFH) 31
Mezony η
Ciepał Izabela – dr hab. – (IFJ) 31
Mikropęcherzyki
Durak-Kozica Martyna – dr (ZFM) 37
Modelowanie komputerowe
Silarski Michał – dr (ZDFCiZ) 22

N

Nanostruktury i Nanotechnologie
Krok Franciszek - prof. dr hab. (ZFCS) 6
Postawa Zbigniew - prof. dr hab. (ZFNiN) 11
Such Bartosz - dr hab. (ZFNiN) 9
Neutrony
Rozpędzik Dagmara – dr (ZDFK) 17
neutrony termiczne
Zuzel Grzegorz – dr hab. (ZDFK) 25

O

Ogniwa fotowoltaiczne
Dąbczyński Paweł – dr (ZINM) 10
Optyka nieliniowa
Dzierżęga Krzysztof – dr hab. (ZF) 39

P

Plazmonika
Dzierżęga Krzysztof – dr hab. (ZF) 41
Powierzchnie tlenkowe
Such Bartosz - dr hab. (ZFNiN) 9
Promieniowanie kosmiczne
Silarski Michał – dr (ZDFCiZ) 20

R

Radon
Zuzel Grzegorz – dr hab. (ZDFK) 26
Rozpraszanie proton-proton
Zieliński Marcin – dr – (ZFH) 32

S

Spektrometria Mas Jonów Wtórnych - SIMS
Gajos Katarzyna – dr (ZBMiM) 35
Spektrometria Odbitego Światła Białego
Gajos Katarzyna – dr (ZBMiM) 35
Spektrometria promieniowania gamma
Zuzel Grzegorz – dr hab. (ZDFK) 28
Splątanie kwantowe
Kumar Deepak – mgr (ZDFCiZ) 16
Niedźwiecki Szymon – dr (ZDFCiZ) 16
Symulacje komputerowe
Ciepał Izabela – dr hab. – (IFJ) 30, 31
Niedźwiecki Szymon – dr (ZDFCiZ) 29
Postawa Zbigniew - prof. dr hab. (ZFNiN) 11
Skurzok Magdalena – dr (ZDFCiZ) 29
Zieliński Marcin – dr – (ZFH) 31
Zieliński Marcin – dr – (ZFH) 30
Symulacje Monte Carlo
Harańczyk Małgorzata – dr (ZDFK) 15
Zuzel Grzegorz – dr hab. (ZDFK) 15

T

Tomograf J-PET
Silarski Michał – dr (ZDFCiZ) 20

Opiekunowie naukowi

B

Baran Stanisław – dr hab. - stanislaw.baran@uj.edu.pl 7

C

Ciepał Izabela – dr hab. – izabela.ciepal@ifj.edu.pl 30, 31

D

Dąbczyński Paweł – dr – pawel.dabczynski@uj.edu.pl 10
Durak-Kozica Martyna – dr - martyna.durak@uj.edu.pl 37
Dzierżęga Krzysztof – dr hab. – krzysztof.dzierżęga@uj.edu.pl 39, 41

G

Gajos Katarzyna – dr – katarzyna.gajos@uj.edu.pl 35

H

Harańczyk Małgorzata– dr – malgorzata.haranczyk@uj.edu.pl 15

K

Kawalec Tomasz – dr hab. – tomasz.kawalec@uj.edu.pl 42
Krok Franciszek - prof. dr hab. - franciszek.krok@uj.edu.pl 6
Kumar Deepak – mgr – deepak.kumar2014@gmail.com 16

M

Misiaszek Marcin – dr – marcin.misiaszek@uj.edu.pl 33

N

Nieckarz Zenon – dr hab. inż. – zenon.nieckarz@uj.edu.pl 24
Niedźwiecki Szymon – dr – szymon.niedzwiecki@uj.edu.pl 13, 14, 27, 29

P

Postawa Zbigniew – prof. dr hab. - zbigniew.postawa@uj.edu.pl 11

R

Rozpędzik Dagmara – dr - dagmara.rozpedzik@uj.edu.pl 17, 21, 23
Rysz Jakub – prof. dr hab. - jakub.rysz@uj.edu.pl 8

S

Sharma Sushil – dr – sushil.sharma@uj.edu.pl 16
Silarski Michał – dr – michal.silarski@uj.edu.pl 18, 20, 22
Skurzok Magdalena – dr – magdalena.skurzok@uj.edu.pl 13, 14, 27, 29
Stępień Ewa – prof. dr hab. - e.stepien@uj.edu.pl 36
Such Bartosz - dr hab. – bartosz.such@uj.edu.pl 9

W

Wojciechowski Adam – dr hab. - a.wojciechowski@uj.edu.pl 40

Z

Zieliński Marcin – dr – marcin.zielinski@uj.edu.pl 30, 31, 32
Zuzel Grzegorz – dr hab. – grzegorz.zuzel@uj.edu.pl 15, 19, 25, 26, 28