

**Proponowane tematy prac magisterskich
dla studentów kierunku Energetyka i chemia jądrowa
w roku akademickim 2015/16**

Optymalizacji procedury znakowania makrofagów znacznikami izotopowymi

Opiekun: dr Zbigniew Rogulski

Student: Łukasz Cheda

Wykorzystanie technik izotopowych w procesie znakowania komórek macierzystych

Opiekun: dr Zbigniew Rogulski

Student: Monika Szymańska

Projekt i symulacja parametrów źródła neutronów na potrzeby pracowni fizycznych.

Opiekun: dr hab. Marek Karny

Student: Wojciech Bielewski

W ramach pracy magisterskiej student zaprojektuje źródło neutronów do wykorzystania na pracowni fizycznej. Najważniejszą częścią projektu będą symulacje strumienia neutronów w kanałach doświadczalnych jak i symulacje pomagające ocenić poziom promieniowania jonizacyjnego na zewnątrz moderatora i osłony. Do symulacji zostanie wykorzystany pakiet GEANT4.

Wymagania: Zaliczone przedmioty związane z fizyka jądrową według wymagań kierunku. Znajomość programowania w C++.

Badanie rozpadu beta izotopu ^{92}Rb

Opiekun: dr hab. Marek Karny

Izotop ^{92}Rb jest silnie produkowany w rozszczepieniu ^{235}U w reaktorach atomowych. Ze względu na wysokie zasilanie stanu podstawowego w rozpadzie beta przy jednoczesnej wysokiej energii rozpadu Q_{beta} ma on duże znaczenie dla bilansu anty-neutrin o energiach ok. 5 MeV opuszczających reaktor. Zadaniem pracy będzie analiza danych doświadczalnych z rozpadu ^{92}Rb uzyskanych spektrometrem MTAS

Wymagania: Zaliczone wymagane według programu przedmioty związane z fizyką jądrową oraz umiejętność programowania (mile widziany C++)

"Oddziaływanie mezonów pi o pędzie 1,15 GeV/c z jądrami atomowymi: próba analizy produkcji cząstek dziwnych w modelu GiBUU"

Opiekun: prof. Tomasz Matulewicz

Pomiary oddziaływania mezonów pi z jądrami atomowymi prowadzące do produkcji cząstek dziwnych (mezony K, hiperony Lambda) są ważne dla oceny wpływu materii jądrowej na wartość przekroju czynnego. Eksperyment przeprowadzony przy użyciu synchrotronu SIS18 wytwarzającego wtórną wiązkę mezonów pi został przeprowadzony w GSI Darmstadt. Do rejestracji produktów oddziaływania użyto spektrometru FOPI. Po analizie danych doświadczalnych stwierdzono, że:

1. wartość przekroju czynnego rzeczywiście zmieniła się wobec elementarnego oddziaływania mezonu pi z protonem,
2. rozkłady kątowe emitowanych dziwnych mezonów K są anizotropowe i wskazują na absorpcję tych cząstek w materii,
3. część oddziaływań ma charakter jednostopniowy.

Dla lepszego zrozumienia wyników 2 i 3 należy przeprowadzić próbę ich interpretacji w modelu GiBUU (<https://gibuu.hepforge.org/trac/wiki/WikiStart>). W ramach pracy magisterskiej należy:

- a) zainstalować i sprawdzić działanie programu GiBUU,
- b) przeprowadzić obliczenia modelowe dla badanej reakcji oddziaływania mezonu pi z jądrami atomowymi
- c) uwzględnić ograniczenia aparaturowe spektrometru FOPI
- d) porównać wyniki obliczeń z rezultatami pomiaru i wyciągnąć wnioski.

Badanie rozkładów emisji kaonów naładowanych ze zderzeń ciężkich jonów przy energii 1,9 GeV/nukleon

Opiekun: dr Krzysztof Piasecki

Mezony K^\pm są najlżejszymi cząstkami zawierającymi kwark dziwny (s). Obszar energii wiązki u progu ich produkcji jest szczególnie interesujący, gdyż wytwarzanie kaonów przebiega przez nietrywialne kanały produkcji, a w warunkach gęstej i gorącej materii jądrowej ich podstawowe własności (takie jak masa i stała rozpadu) ulegają modyfikacjom.

W toku pracy Student przeprowadzi identyfikację mezonów K^+ i K^- wyemitowanych ze zderzeń jąder Ni+Ni przy energii wiązki 1,9 GeV na nukleon. Student pozna podstawy szeroko wykorzystywanego środowiska analizy danych ROOT, opartego na C++, w którym opracuje dane z eksperymentu. Równoległe, z pomocą opiekuna, przeprowadzi symulację produkcji cząstek ze źródła termicznego o zadanych parametrach i oszacuje wydajność rejestracji kaonów, z uwzględnieniem ich rozpadów na drodze od tarczy do detektora czasu przelotu. Na wyniki symulacji zostanie nałożona eksperymentalna mapa wydajności na

łączenie torów między Centralną Komorą Dryfową a detektorami czasu przelotu (wyznaczona w toku wcześniejszych analiz i dostępna).

Cele analizy danych, zależnie od stopnia zaawansowania prac, obejmują: wyznaczenie wstępnych rozkładów przestrzeni fazowej mezonów K^+ i K^- (w reprezentacjach „energia–kął polarny” i/lub „pęd poprzeczny–pospieszność”), rekonstrukcja całkowitej krotności emitowanych kaonów (w opcji rozszerzonej: zależność krotności od klasy centralności zderzenia Ni+Ni oraz wyznaczenie stosunku rozkładów energii kinetycznych K^- do K^+).

Wymagane: podstawy programowania w języku C++.