

Propozycje tematów prac licencjackich dla specjalności Fizyka Medyczna w roku 2012/2013

1. Model numeryczny licznika promieniowania całego ciała

dr hab. Zygmunt Szepliński, dr Jakub Ośko (NCBJ), rezerwacja

Celem pracy jest wykonanie modelu układu do pomiarów skażeń wewnętrznych całego ciała (detektor, fantom, osłony) za pomocą kodu FLUKA służącego do obliczeń Monte Carlo. Opracowany model posłuży do kalibracji układu pomiarowego dla różnych fantomów i geometrii pomiarowych. Pierwsze kalibracje zostaną wykonane w ramach pracy licencjackiej.

2. Kalibracje urządzeń dozymetrycznych do pomiarów skażeń wewnętrznych metodami in vivo

dr hab. Zygmunt Szepliński, dr Jakub Ośko (NCBJ)

Celem pracy jest wykonanie pomiarów kalibracyjnych układów pomiarowych służących do pomiarów skażeń wewnętrznych metodami in vivo. Kalibracje obejmą zarówno układy rutynowo stosowane do pomiarów skażeń wewnętrznych, jak i inne urządzenia dozymetryczne.

3. Porównanie rozkładów dawek dla wiązki fotonowej i ciężkojonowej

dr hab. Zygmunt Szepliński, rezerwacja

Analiza rozkładów dawek w fantomie wodnym deponowanych przez wiązkę fotonową i ciężko jonową. Uwzględnienie znanych oddziaływań z materią fotonów i ciężkich cząstek naładowanych.

4. Badanie zanieczyszczeń radioizotopowych w procesie produkcji ^{18}F

dr Krzysztof Kilian, dr Beata Brzozowska, rezerwacja

Kontrola jakości to istotny element produkcji radiofarmaceutyków. Celem pracy jest wykonanie jednego z testów dotyczących badania czystości zanieczyszczeń radioizotopowych FDG wyprodukowanej w Ośrodku Badań i Produkcji Radiofarmaceutyków ŚLCJ.

5. Biologiczne metody dozymetrii promieniowania jonizującego

dr Beata Brzozowska, dr Maria Wojewódzka (IChTJ)

Pomiar i obliczanie dawek promieniowania jonizującego wykorzystując biologiczne metody dozymetrii. Praca miałaby miejsce w Instytucie Chemii i Techniki Jądrowej.

6. $\gamma\text{-H2AX}$ w badaniu uszkodzeń podwójnoniciowych DNA

dr Beata Brzozowska, dr Maria Wojewódzka (IChTJ), rezerwacja

Praca będzie dotyczyła analizy ekspresji histonu gamma-H2AX w komórkach nowotworowych, które zostały napromieniowane oraz w komórkach ekspozowanych na czynniki emitowane przez komórki napromienione. Badanie radiowrażliwości komórek.

7. Optymalizacja rozkładów dawek w brachyterapii ginekologicznej z zastosowaniem prostego układu aplikatorów

dr Beata Brzozowska, opiekun zewnętrzny z Mazowieckiego Szpitala Onkologicznego, rezerwacja

Obliczenia rozkładów dawek w brachyterapii mogą się różnić w zależności od wyboru odległości pomiędzy punktami postępu źródła w aplikatorach. Celem pracy jest zbadanie tych różnic i analiza planów leczenia w zależności od zastosowanych odległości oraz oszacowania zmian rozkładów dawek w narządach prawidłowych i obszarach leczonych, a także optymalizacja planów poprzez zmiany tych odległości.

8. Porównanie rozkładów dawek w brachyterapii ginekologicznej otrzymanych w ręcznym planowaniu czasów postępu źródła i planowaniu odwrotnym (inverse planning)

dr Beata Brzozowska, opiekun zewnętrzny z Mazowieckiego Szpitala Onkologicznego

Planowanie leczenia w brachyterapii można wykonać przez forward planning lub inverse planning (zakładając parametry, które ma spełniać plan leczenia i automatyzując proces planowania). Celem pracy jest porównanie rozkładów dawek i zbadanie możliwości obu metod planowania w uzyskiwaniu zadanych parametrów dla planu leczenia.

9. Wyznaczanie wartości progów reagowania w kontroli portalowej i CBCT dla różnych lokalizacji z wykorzystaniem protokołu eNAL Average

dr Beata Brzozowska, opiekun zewnętrzny z Mazowieckiego Szpitala Onkologicznego

Pacjenci poddawani teleterapii z użyciem wiązek zewnętrznych przed rozpoczęciem napromieniania przechodzą weryfikację z wykorzystaniem obrazowania portalowego wiązką terapeutyczną. Dla różnych lokalizacji napromienianego obszaru powinny zostać wyznaczone wartości progów reagowania w razie pojawienia się odchylenia w czasie odtwarzania położenia pacjenta na stole terapeutycznym względem badania lokalizacyjnego CT. Celem pracy jest analiza statystyczna z użyciem protokołu eNAL Average (extended No Action Level Average) błędów systematycznych ułożenia pacjenta i wyznaczenia progów reagowania dla leczonej populacji pacjentów, które zostaną wykorzystane jako wartości marginesów dla obszarów leczonych.

10. Wyznaczenie wartości progów reagowania w kontroli portalowej i CBCT dla różnych lokalizacji z wykorzystaniem protokołu eNAL Linear

dr Beata Brzozowska, opiekun zewnętrzny z Mazowieckiego Szpitala
Onkologicznego

Pacjenci poddawani teleterapii z użyciem wiązek zewnętrznych przed rozpoczęciem napromieniania przechodzą weryfikację z wykorzystaniem obrazowania portalowego wiązką terapeutyczną. Dla różnych lokalizacji napromienianego obszaru powinny zostać wyznaczone wartości progów reagowania w razie pojawienia się odchyłeń w czasie odtwarzania położenia pacjenta na stole terapeutycznym względem badania lokalizacyjnego CT. Celem pracy jest analiza statystyczna z użyciem protokołu eNAL Linear (extended No Action Level Average) błędów systematycznych ułożenia pacjenta i wyznaczenia progów reagowania dla leczonej populacji pacjentów, które zostaną wykorzystane jako wartości marginesów dla obszarów leczonych.

11. Oszacowania dawek otrzymanych przez leczoną objętość oraz obszar zdrowych tkanek pacjenta w trakcie obrazowania portalowego i CBCT dla pacjentów leczonych w rejonie głowy i szyi

dr Beata Brzozowska, opiekun zewnętrzny z Mazowieckiego Szpitala
Onkologicznego

W trakcie weryfikacji za pomocą obrazowania portalowego lub CBCT (Cone Beam CT) wiązką terapeutyczną - w tkankach pacjenta zostaje zdeponowana dodatkowa dawka. Celem pracy jest określenie wartości tych dawek dla pacjentów leczonych w obszarze głowy i szyi i odpowiedź na pytanie, czy i kiedy istotne jest uwzględnianie takich dawek na etapie planowania leczenia.

12. Rozkłady dawek w mózgu i hipokampie u pacjentów leczonych WBRT (Whole-Brain RadioTherapy) w zależności od zastosowanej energii promieniowania

dr Beata Brzozowska, opiekun zewnętrzny z Mazowieckiego Szpitala
Onkologicznego, rezerwacja

Przy napromienianiu całego mózgu (WBRT) możemy zastosować różne energie promieniowania. Celem pracy jest porównanie rozkładów dawek w mózgu i hipokampie pacjentów poddawanych WBRT z wykorzystaniem niskich i wysokich energii wiązek fotonowych.

13. Analiza rozkładów dawek w obszarze leczonym i narządach prawidłowych dla różnych siatek obliczeniowych w systemie planowania leczenia

dr Beata Brzozowska, opiekun zewnętrzny z Mazowieckiego Szpitala
Onkologicznego, rezerwacja

System planowania leczenia pozwala na ustawienie rozdzielczości siatki obliczeniowej w pewnym zakresie. Celem pracy jest zbadanie różnic w rozkładach dawek, dawkach średnich, d_{max} , d_{min} , w obszarach leczonych i tkankach normalnych w zależności od zastosowanej siatki.

14. Przygotowanie i implementacja aplikacji do oceny rozkładów dawek za pomocą metody Indeksu Gamma, uzyskanych z weryfikacji planów leczenia IMRT

dr Beata Brzozowska, opiekun zewnętrzny z Mazowieckiego Szpitala Onkologicznego, rezerwacja

Porównywanie dwuwymiarowych rozkładów dawek, profili wiązek można wykonać przy użyciu ilościowej metody indeksu gamma. Celem pracy jest przygotowanie aplikacji w dowolnym języku programowania pozwalającej na wykonanie takich porównań danych, uzyskanych na podstawie pomiarów dozymetrycznych oraz obliczeń w systemie planowania leczenia dla planów z modulacją natężenia promieniowania (IMRT).

15. Detektory luminescencyjne

dr Beata Brzozowska, opiekun zewnętrzny z Centrum Onkologii-Instytut, rezerwacja

Celem pracy jest dokonanie przeglądu literatury zajmującej się nowym, bardzo obiecującym typem detektora, w którym dawka jest określana poprzez pomiar luminescencji.

16. Dozymetryczna weryfikacja planów terapeutycznych dla akceleratora Coline

dr Anna Wysocka-Rabin (NCBJ), dr Beata Brzozowska, rezerwacja

W ramach realizacji tematu student: zapozna się z systemem planowania leczenia PlanW, zaplanuje plany terapeutyczne zamiennie dla terapii statycznych i dynamicznych bez użycia kolimatora wielolistkowego lub statycznych z użyciem kolimatora wielolistkowego (IMRT step and shoot), zweryfikuje poprawność planów terapeutycznych poprzez porównanie planowanego i zmierzonego rozkładu dawki.

17. Wytwarzanie radiofarmaceutyków do Pozytonowej Tomografii Emisyjnej, znakowanych ^{11}C

dr Krzysztof Kilian (ŚLCJ), dr hab. Zygmunt Szepliński, rezerwacja

Praca będzie obejmowała zapoznanie się z metodami wytwarzania radiofarmaceutyków znakowanych ^{11}C . W części literaturowej opisane zostaną metody wytwarzania izotopu ^{11}C oraz sposoby otrzymywania aktywnych chemicznie związków używanych w syntezie radiofarmaceutyków, znakowanych ^{11}C . Część doświadczalna będzie obejmować zapoznanie się z funkcjonowaniem i technologią produkcji radiofarmaceutyków znakowanych ^{11}C .

18. Optymalizacja procesu metylowania do znakowania ^{11}C

dr Krzysztof Kilian (ŚLCJ), dr hab. Zygmunt Szepliński, rezerwacja

Praca będzie obejmowała zapoznanie się z metodami wytwarzania radiofarmaceutyków jodku metylu do syntezy radiofarmaceutyków znakowanych ^{11}C . W części literaturowej opisane zostaną metody wytwarzania izotopu ^{11}C oraz sposoby otrzymywania aktywnych chemicznie związków używanych w syntezie

radiofarmaceutyków. Część doświadczalna będzie obejmować zapoznanie się z funkcjonowaniem i technologią produkcji modułów do metylacji.