

Tematy Prac Magisterskich 2013/2014

Dr hab. prof. AJD Jacek Filipecki

Badanie stopnia zdefektowania struktury akrylowych biopolimerów metodą spektroskopii czasów życia pozytonów PALS.

Jedną z najczęściej używanych metod do badań struktury materiałów jest spektroskopia anihilacji pozytonów, a w szczególności spektroskopia czasów życia pozytonów PALS. Metoda ta jest szczególnie przydatną techniką do zbadania cech materialnych, głównie takich jak defekty i wolne objętości. Badania będą przeprowadzane na próbkach akrylowych polimerach używanych w medycynie jako wypełniaczy dentystycznych.

W wyniku przeprowadzonych pomiarów uzyskane widma czasów życia pozytonów, będą liczone przy użyciu programu LT. Wyniki będą analizowane i dyskutowane na bazie strukturalnego modelu wolnych objętości i dwustanowego modelu anihilacji.

Prof. dr. hab. Stefan Giller

Kwaziklasyczne kwantowanie prostych układów kwantowych (dwuwymiarowych bilardów) za pomocą skeletonów”

Metoda skeletonów jest kwaziklasyczną metodą budowania funkcji falowej na klasycznych trajektoriach. Tematem pracy będzie wykorzystanie tej metody do znalezienia kwantowego widma energetycznego dla prostych całkowalnych klasycznie studni potencjałów mających kształt dwuwymiarowych bilardów.

Dr hab. prof. AJD Jacek Kasperczyk

Oddziaływanie wymienne i efekt delokalizacji w superklasterach żelazowo-siarkowych z ośmioma jonami żelaza.

Klaster żelazowo-siarkowy stanowi istotną część wielu białek, które odgrywają ważną rolę w układach biologicznych. Właściwości fizyczne tych klastrów występujących w naturze lub syntetyzowanych sztucznie zostały już dobrze zbadane doświadczalnie i opisane teoretycznie, zwłaszcza w przypadku mniejszych klastrów, np. Fe₄S₄ lub superklastera Fe₆S₆.

Istnieje potrzeba analizy bardziej złożonych superklastrów, np. Fe₈S₈ (t.j. z ośmioma jonami żelaza). Model teoretyczny powinien być zbudowany w oparciu o Hamiltonian Heisenberga dla spinów zlokalizowanych uzupełniony o efekty delokalizacji elektronów (tzw. podwójna wymiana). Metoda diagonalizacji takiego hamiltonianu, chociaż podobna do sposobu znajdowania spektrum energetycznego w superklasterach Fe₆S₆, w przypadku superklastera Fe₈S₈ wymaga przeprowadzenia numerycznych obliczeń w oparciu o unikalny program komputerowy, wcześniej prezentowany w publikacjach M. Matusiewicza, M. Czerwińskiego, J. Kasperczyka i innych. Podstawowym celem pracy jest modyfikacja metody diagonalizacji i tego programu obliczeniowego w przypadku superklastera żelazowo-siarkowego z ośmioma jonami żelaza. Numeryczne obliczenia będzie można przeprowadzić, wykorzystując grant obliczeniowy **PWSU 0421** w **Ohio Superkomputer Center** (Columbus, Ohio, USA). Ośrodek ten znajduje się na niezłym **78** miejscu na liście **500** największych centrów superkomputerowych świata (według danych z roku 2010). Obliczone parametry fizyczne (pojemność cieplna, podatność magnetyczna, itp.) układów zawierających tytułowy superklaster Fe₈S₈ mogą być porównane z dostępnymi danymi eksperymentalnymi w celu weryfikacji omawianego modelu. Podstawowa literatura dostępna jest w języku angielskim, ale są również obszernie pozycje po polsku, np. M. Matusiewicz, praca doktorska, Politechnika Wrocławska, 1999.

Dr hab. prof. A.JD Piotr Korzekwa

(tylko dla studentów na specjalności FIZYKA MEDYCZNA)

Zastosowanie oddziaływania wibroakustycznego u chorych z przewlekłą niewydolnością żylną - badania własne

Celem pracy będzie ocena kliniczna oddziaływania wibroakustyki na chorych z niewydolnością żylną leczonych ambulatoryjnie, a także przeprowadzona zostanie analiza subiektywnych doznań pacjentów na tego typu zabiegi. Przedstawione zostaną opracowane statystycznie wyniki badań własnych. W pracy przedstawiona zostanie istota tej metody terapeutycznej oraz jej wpływ na patologiczny narząd, którego zasoby mikrowibracyjne stanowią podłoże fizjologii.

Szczególny nacisk położony będzie na opis zjawiska wibroakustycznego, jak i fizyczne podstawy akustyki, dynamiki, teorii drgań i elementów elektroniki.

Wyniki przeprowadzonych badań przyniosą nam odpowiedź na nurtujące pytanie: czy terapia wibroakustyczna daje zadawalające efekty leczenia u wybranej grupy pacjentów?

Dr hab. prof. A.JD Małgorzata Makowska-Janusik

Własności optyczne związków biologicznie czynnych – symulacje komputerowe

Terapię fotodynamiczną (PDT, ang: *photodynamic therapy*) powszechnie wykorzystuje się w schorzeniach przednowotworowych i nowotworowych skóry. Polega ona na współdziałaniu światła laserowego oraz fotouczulacza gromadzonego wybiórczo w tkance nowotworowej, w efekcie, czego następuje jej selektywne niszczenie poprzez aktywację procesów fotobiochemicznych. W wyniku szeregu reakcji fizykochemicznych, generowanych po aktywacji fotobarwnika światłem o odpowiedniej długości fali dochodzi do powstania reaktywnych form tlenu i stresu oksydacyjnego, a w rezultacie do śmierci komórki. Podstawowym problemem metody fotodynamicznej jest brak takich związków, które efektywnie niszczyłyby komórki nowotworowe, przy jednoczesnym minimalnym oddziaływaniu na tkanki zdrowe. Ważnym zagadnieniem dalszego rozwoju terapii PDT jest otrzymanie i wdrożenie fotouczulaczy zapewniających efektywną generację tlenu singletowego, czynnika odpowiedzialnego za uszkodzenie i śmierć komórek nowotworowych. Celem proponowanej pracy będą symulacje komputerowe własności optycznych i zmian fotochemicznych syntetycznych fotouczulaczy porfirynowych z dołączonymi półprzewodnikowymi nanocząsteczkami o potencjalnym zastosowaniu w terapii fotodynamicznej.

Dr hab. prof. A.JD Arkadiusz Mandowski

(tylko dla studentów na specjalności Fizyka medyczna)

Właściwości dozymetryczne fluorku litu domieszkowanego magnezem i tytanem jako detektora OSL

Fluorek litu domieszkowany magnezem i tytanem (LiF:Mg,Ti) jest od wielu lat wykorzystywany w dozymetrii promieniowania jonizującego ze względu na swoje właściwości termoluminescencyjne (TL). Detektory TL wykorzystuje się powszechnie w dozymetrii osobistej i środowiskowej. Od niedawno wiadomo, że LiF:Mg,Ti wykazuje też zjawisko optycznie stymulowanej luminescencji (OSL). Ocenie przydatności tego materiału, jako detektora OSL poświęcona jest niniejsza praca. Pomiary będą przeprowadzane na czynniku OSL Helios-1.