

Tematy Prac Licencjackich 2013/2014

Dr hab. prof. A.JD Jacek Filipecki

Spektroskopia Ramana jako narzędzie badań w nanotechnologii.

Spektroskopia Ramana (inaczej *spektroskopia ramanowska*), jest to technika spektroskopowa polegająca na pomiarze promieniowania rozproszenia Ramana, tj. nieelastycznego rozpraszania fotonów. Symetria cząsteczki decyduje, które drgania są aktywne w widmie rozproszenia Ramana co wyraża się poprzez reguły wyboru określające prawdopodobieństwo zaobserwowania (intensywność) danego pasma. Zgodnie z regułą wyboru w widmie Ramana pojawiają się tylko te drgania, w których zmienia się polaryzowalność w taki sposób, że nie ma ona ekstremum w położeniu równowagi. Spektroskopia Ramana wykorzystywana jest w badaniach procesów powierzchniowych struktury krystalicznej, kinetyki procesów chemicznych, nanomateriałów, polimerów, mikroorganizmów oraz biomateriałów.

Prof. dr. hab. Stefan Giller

Wpływ warunków powierzchniowych na związek pól wektorów polaryzacji i namagnesowania z polami elektromagnetycznymi. Kiedy przestaje być on prostą proporcjonalnością?

Standardowym zapisem zależności łączących pola wektorów polaryzacji i namagnesowania są związki liniowe. Rzadko, lub wcale, nie podkreśla się, że związki te mogą być ważne tylko dla obszarów położonych „w głębi”, tj. daleko od powierzchni dielektryka, czy magnetyka. Wpływ powierzchniowych efektów elektrycznych i magnetycznych na wymienione związki ma być tematem pracy.

Dr hab. prof. A.JD Jacek Kasperczyk

Występowanie w strukturach białkowych i właściwości fizyczne superklasterów żelazowo-siarkowych zawierających sześć i osiem jonów żelaza.

Do pełniejszego opisu układów biologicznych konieczna jest znajomość fizycznych i chemicznych właściwości złożonych struktur, np. białek. Istotną część wielu białek o ważnym znaczeniu dla układów biologicznych stanowią klasterki żelazowo-siarkowe (i także inne), w których występuje kilka jonów żelaza, w szczególności sześć lub osiem. Zasadniczym celem pracy jest analiza danych doświadczalnych na temat naturalnego występowania, sztucznego otrzymywania i własności fizycznych wyżej wymienionych klasterów, jak również przegląd dotychczasowych modeli teoretycznych, w tym opartych o model Heisenberga i tzw. podwójnej wymiany. Dodatkowo można dokonać weryfikacji opisu teoretycznego przez porównanie z dostępnymi wynikami doświadczalnymi (zwłaszcza w zakresie właściwości cieplnych i magnetycznych), jak również porównać superklaster Fe₈S₈ z superklasterem Fe₆S₆. Podstawowa literatura dostępna jest w języku angielskim, ale są również obszerne pozycje po polsku, np. M. Matusiewicz, praca doktorska, Politechnika Wrocławska, 1999.

Dr hab. prof. A.JD Piotr Korzekwa

Fizyka narządu słuchu i korekcja wad słuchu

Znane są trzy metody badania narządu słuchu: audiometria impedancyjna, audiometria elektrofizjologiczna i otoemisja akustyczna. Ta ostatnia służy do oceny czynności bioelektrycznej układu słuchowego.

Rozwój badań słuchu jest powiązany z postępem technicznym, którego udział jest widoczny w konstrukcjach nowoczesnych urządzeń zarówno diagnostycznych, badawczych jak i protetycznych.

Celem pracy jest przedstawienie zasad funkcjonowania zmysłu słuchu i etapów tego procesu, a także zaprezentowanie różnego rodzaju modułów /symulatorów, wzmacniaczy, sond mikrofonowych itd./ i urządzeń o budowie kompaktowej, bardzo niewielkich rozmiarów, dzięki którym następuje wzrost jakości słuchu, zwiększenie czułości i specyficzności słuchu, analizy słuchu oraz możliwości wprowadzenia do praktyki klinicznej nowych, bardziej efektywnych urządzeń.

W pracy należy ocenić wczesne możliwości diagnostyki zaburzeń słuchu i próby zastosowania adaptacji słuchowej oraz różnych nowoczesnych i technologicznie zaawansowanych metod do korekcji wad słuchu.

Dr Małgorzata Hyla

Mikroskop sił atomowych (AFM) w badaniach materii o rozmiarach nanometrowych.

W pracy należy opisać budowę i zasadę działania mikroskopu sił atomowych (AFM) oraz podać, w oparciu o przegląd publikacji naukowych, przykłady wykorzystania mikroskopu w badaniach nanomateriałów.

Adaptacja akustyczna pomieszczeń zamkniętych jako techniczna metoda ograniczenia hałasu w środowisku pracy.

W pracy należy opisać wielkości fizyczne charakteryzujące falę akustyczną, odbiór wrażeń dźwiękowych wywołanych rozchodzącą się w otoczeniu falą akustyczną i fizyczne podstawy tłumienia hałasu oraz podać ogólne zasady adaptacji akustycznej pomieszczeń (stosowane materiały dźwiękochłonne i ich rozmieszczenie) mającej na celu ograniczenie hałasu w środowisku pracy.

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

Kwantowo-chemiczne modelowanie własności elektronowe wybranych nanokryształów półprzewodnikowych.

Przedstawiony temat obejmuje symulacje komputerowe i obliczenia numeryczne własności fizycznych wybranych nanokryształów półprzewodnikowych z wykorzystaniem pakietów kwantowo-chemicznych. Szczególny nacisk będzie położony na modelowanie zmian własności elektronowych nanokryształów wraz ze zmianą ich wielkości oraz stechiometrii.

Wymagana jest znajomość języka angielskiego w stopniu komunikatywnym. Nie wymagana jest znajomości programowania.

Liniowe i nieliniowe własności optyczne wybranych materiałów organicznych – modelowanie komputerowe.

Celem pracy będzie określenie wpływu struktury chemicznej wybranej rodziny molekuł organicznych na ich liniowe i nieliniowe własności optyczne drugiego rzędu. Modelowane molekuly będą należały do grupy cząsteczek typu „push-pull”. Praca będzie obejmowała obliczenia kwantowo-chemiczne wspomnianych własności w oparciu o dane literaturowe.

Wymagana jest znajomość języka angielskiego w stopniu komunikatywnym. Nie wymagana jest znajomości programowania.

Dr Ewa Mandowska

Zjawisko luminescencji na przestrzeni wieków.

Luminescencja była obserwowana już przez średniowiecznych alchemików. Pierwsze doniesienia literaturowe sięgają XVII. Praca ma charakter przeglądu literaturowego przełomowych dokonań w zakresie obserwacji i detekcji zjawiska luminescencji do czasów współczesnych.

Metodyka pomiaru i zastosowania optycznie stymulowanej luminescencji

Optycznie stymulowana luminescencja (OSL) jest zjawiskiem polegającym na emisji światła o długości fali λ_{EM} przez izolatory podczas ich ekscytacji światłem o długości fali $\lambda_{EX} > \lambda_{EM}$. OSL jest techniką pomiarową stosowaną np. w dozymetrii luminescencyjnej i datowaniu. Celem pracy jest przedstawienie zjawiska OSL, sposobu jego pomiaru oraz możliwości aplikacyjnych tej techniki pomiarowej.

Optycznie stymulowana luminescencja wybranych materiałów.

Optycznie stymulowana luminescencja (OSL) jest zjawiskiem polegającym na emisji światła o długości fali λ_{EM} przez izolatory podczas ich ekscytacji światłem o długości fali $\lambda_{EX} > \lambda_{EM}$. Celem pracy jest przegląd materiałów wykazujących własności OSL.

Percepcja dźwięku przez organizmy żywe.

Fale dźwiękowe to fale podłużne rozchodzące się w ośrodkach materialnych. Percepcja fal dźwiękowych zachodzi w różny sposób przez organizmy żywe. Celem pracy jest przyjrzenie się, w jaki sposób i jaki zakres fal dźwiękowych jest odbierany przez wybrane organizmy.

Cenna jest znajomość języka angielskiego, w celu korzystania z większych zasobów literaturowych oraz niektóre zagadnienia są dostępne jedynie w pozycjach angielskojęzycznych.

Dr hab. prof. AJD Arkadiusz Mandowski

Strojenie fortepianu – teoria, praktyka i analiza fizyczna.

(dla studentów na specjalności Akustyka i realizacja dźwięku)

Strojenie fortepianów i pianin nie jest tylko rzemiosłem – jest trudną sztuką wymagającą doskonałego słuchu muzycznego, szerokiej wiedzy, praktyki i wycucia. Zdarza się, że stroiciel dostosowuje strój instrumentu do konkretnego utworu, stylu epoki czy wykonawcy. Praca jest poświęcona przeglądowi teorii i praktycznych metod strojenia pianin i fortepianów, oraz ich krytycznej analizie z punktu widzenia fizyki.

Mikrotonalne skale muzyczne równomiernie temperowane – przegląd właściwości i instrumentarium.

(dla studentów na specjalności Akustyka i realizacja dźwięku)

Najprostszym i najczęściej stosowanym strojem instrumentów muzycznych w Europie jest strój 12-interwałowy równomiernie temperowany, w którym oktawę dzielimy na 12 równych interwałów (półtonów) o stosunku częstotliwości $f_{n+1}/f_n = \sqrt[12]{2}$. Dwunastointerwałowość nie jest jednak aksjomatem. W wielu kulturach (zwłaszcza orientalnych) oktawę dzieli się na więcej niż 12 części, przez co muzyka zyskuje dodatkowe możliwości brzmieniowe. Do wykonywania takiej muzyki potrzebne są też nietypowe instrumenty. Praca jest poświęcona przeglądowi właściwości równomiernie temperowanych skal mikrotonalnych oraz instrumentów, na których mogą być realizowane.

Dr Rafał Miedziński

Wyznaczanie parametrów elektroakustycznych głośnika magnetoelektrycznego cewkowego.

(Głośnik to przetwornik elektroakustyczny zamieniający energię elektryczną na sygnał akustyczny – wywołuje zmiany ciśnienia, które promieniowane są do pomieszczenia lub przestrzeni otwartej. Podstawowymi parametrami głośnika jest jego impedancja, sprawność oraz charakterystyka przenoszenia częstotliwościowego. W przypadku głośnika rzeczywistego, te parametry wyznacza się doświadczalnie. Celem pracy jest przedstawienie metod pomiarowych służących do wyznaczenia parametrów elektroakustycznych głośnika.)

Wpływ dokładności elementów biernych filtrów akustycznych na ich charakterystykę.

(Bierne elementy elektroniczne posiadają określoną tolerancję, co oznacza, iż wartość rzeczywista danego elementu różni się od wartości nominalnej podawanej przez producenta. Budując filtr może zajść sytuacja, że dobrane elementy będą miały skrajne wartości np. R+5% i C-5%. Sytuacja taka ma wpływ na charakterystykę tłumienia filtra. Celem pracy jest zbadanie wpływu tolerancji elementów biernych wchodzących w skład filtra na jego końcową charakterystykę.)

Zastosowanie cewki tesli jako przetwornika elektroakustycznego

(Cewka tesli podczas produkowania w powietrzu widocznych wyładowań elektrycznych może pulsować w częstotliwościach, odpowiadających dźwiękom słyszalnym (urządzenie "włącza się i wyłącza" tak szybko, że wibracje wyładowań w powietrzu brzmią jak różne dźwięki). Celem pracy jest projekt kontrolera do cewki tesli i sprawdzenie przydatności urządzenia w zastosowaniach AUDIO.)

Dr Anna Migalska – Zalas

Badanie dynamiki powstawania foto-indukowanych dwu i trój wymiarowych siatek reliefowych w nowych organicznych materiałach zawierających wiązania azobenzenowe.

Investigation of photo-induced surface relief gratings using a transmission holographic technique in new organic azo compounds.

The main goal of this work is to investigate the photo-induced surface organisation in new group of organic Azo-Bis-Imines compounds using degenerate two-wave mixing (DTWM) technique. We plane to investigate the: influence of the intensity of writing beams, the polarization dependence (s-s, p-p and s-p) and the kind of polymeric matrix on the diffraction efficiency for the studied molecules. After measurements the two-(left) and three-(right) dimensional AFM scans of a photo-induced surface relief grating will be performed in order to illustrate the existing memory effect. According to this study, photo-induced surface relief gratings (temporary stable at ambient temperature and light) will be inscribed on the surface of thin layers using a dynamic holography technique.

Our goal is to deduce the physical origin of formation of o surface relief gratings phenomena and the point out the influence of the functionalization of the molecular structures on the improvement of their diffraction gratings properties also to describe the potential application in optoelectronics and for optical data storage.

Temat do realizacji na Uniwersytecie Angers we Francji w laboratorium naukowym Moltech-Anjou w ramach programu Sokrates - Erasmus.

Dr Stanisław Tkaczyk

Kropki kwantowe i ich własności fizyczne.

Praca poświęcona będzie opisowi struktur 1D i 0D wymiarowych oraz wynikających z wymiarowości własności fizycznych. W dalszej części pracy Student powinien opisać wytwarzanie kropek kwantowych z uwzględnieniem kropek o symetrii cylindrycznej oraz wynikających z wymiarowości kwantowania poziomów energetycznych.

Opis powinien również dotyczyć absorpcji i emisji światła przez kropki kwantowe.

Należy zwrócić szczególną uwagę na oddziaływania kulombowskie w kropkach kwantowych (blokada kulombowska) a także w klastrach metalicznych i quasiatmach.

Praca powinna zawierać przykładowe charakterystyki I-U (prądowo-napięciowe) nanoobjektów oraz opis użycia STM (mikroskopu tunelowego) jako jednoelektronowego tranzystora z uwzględnieniem blokady kulombowskiej

Dr Bogdan Wszolek

(tylko dla studentów na specjalności nauczycielskiej)

Akustyczne aspekty Kosmosu.

Procesom zachodzącym we Wszechświecie towarzyszą, obok innych, zjawiska akustyczne. Autor pracy miałby przedstawić fizyczne uwarunkowania generowania i propagacji fal akustycznych dla wybranych obiektów/środków astronomicznych

Kosmiczne generatory fal akustycznych.

Należy dokonać przeglądu ciał niebieskich zdolnych generować fale akustyczne, a także przybliżyć metody badawcze astroakustyki.

Harmonia świata.

Należy prześledzić rozwój idei Wszechświata harmonijnego ze szczególnym uwzględnieniem dorobku Johannesesa Keplera, zawartego w jego dziele *Harmonice mundi*.

Analiza spektroskopowa obłoków materii międzygwiazdowej.

Ośrodek międzygwiazdowy kryje wciąż wiele tajemnic. Najdłużej nierozwiązana zagadka spektroskopii dotyczy tzw. międzygwiazdowych pasm rozmytych (MPR). Te, dobrze widoczne w widmach niektórych gwiazd struktury absorpcyjne pochodzą od jakiejś, dotąd nie zidentyfikowanej materii. Widma gwiazd zawierają z pewnością jeszcze wiele słabych MPR. Dla ich wyłonienia należy szczegółowo analizować widma o możliwie najwyższej jakości. Jednym z istotnych elementów analizy jest sprawdzenie, czy odkrywane nowe linie absorpcyjne pochodzą od gwiazdy czy od materii międzygwiazdowej. Realizacja tematu wrysowuje się w interdyscyplinarne badania MPR w grupie polsko-francuskiej. Stwarza możliwość dalszego zgłębiania problemu w ramach pracy magisterskiej, a nawet w ramach krajowych czy zagranicznych studiów doktoranckich.