

## Tematy Prac Magisterskich w roku akademickim 2020/21 z Fizyki

Imię i nazwisko promotora	Temat pracy	Streszczenie
prof. dr hab. Jacek Filipecki	Badanie procesu dehydratacji soczewek kontaktowych za pomocą spektroskopii czasów życia anihilujących pozytonów	Jedną z najważniejszych dziedzin zainteresowań materiałów hydrożelowych i silikono-hydrożelowych jest ich zdolność do magazynowania wody. Problem ten odgrywa ważną rolę w odniesieniu do dyfuzji płynnych mediów zawierających nanocząstki, co jest bardzo przydatne w zastosowaniach tych materiałów do produkcji soczewek kontaktowych. W proponowanej pracy zbadany zostanie proces dehydratacji i jego wpływ na strukturę soczewek kontaktowych. Jedną z najczęściej używanych metod do badań struktury materiałów jest spektroskopia anihilacji pozytonów, a w szczególności spektroskopia czasów życia anihilujących pozytonów PALS. Metoda ta jest szczególnie przydatną techniką do zbadania cech materialnych, głównie takich jak defekty i wolne objętości. Pozytrony wprowadzone do substancji tracą energię w wyniku nieelastycznych zderzeń i ostatecznie anihilują z elektronami w kilku procesach. W przypadku materiału w stanie stałym, oprócz anihilacji pozytonu, dochodzi do powstania i anihilacji pozytonu (Ps). Ponieważ Ps jest zlokalizowany w kulistych otworach o swobodnej objętości zawartych w porach materiału, czas życia pozytonu dostarcza informacji o średniej wielkości porów. W przedstawionej pracy zostanie określony w soczewkach kontaktowych związek między transportem cząsteczek wody obserwowanym na podstawie pomiarów grawimetrycznych a ewolucją wolnych objętości uzyskanych metodą PALS. Uzyskane wyniki poszerzą wiedzę na temat dehydratacji wody i zmian strukturalnych wynikających z tego procesu w hydrożelowych i silikono-hydrożelowych soczewkach kontaktowych. 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 pozytonów.
Prof. dr hab. Ewa Mandowska	Badanie wpływu wygrzewania i wybielania na sygnał OSL różnych rodzajów soli kuchennych.	<p>Optycznie stymulowana luminescencja (OSL) to zjawisko, które wykorzystuje się między innymi w archeologii, geologii do wyznaczenia wieku badanych materiałów oraz dozymetrii promieniowania jonizującego. Sól kuchenna może być wykorzystana w dozymetrii awaryjnej czy też w dozymetrii retrospektywnej. Celem pracy jest zbadanie jak wygrzewanie i wybielanie różnych gatunków soli kuchennej wpływa na sygnał optycznie stymulowanej luminescencji (OSL).</p> <p>Konieczna jest znajomość języka angielskiego, w celu korzystania z literatury.</p>
Prof. dr hab. Janusz Berdowski	Liniowe źródło fal akustycznych z modyfikacją powierzchni falowej w zastosowaniu do nagłaśniania obiektów sakralnych.	Kierunkowość źródeł dźwięku jest bardzo ważnym czynnikiem w przypadku nagłaśniania pomieszczeń o złych parametrach akustycznych. Prawidłowe dobranie i umiejscowienie głośników o odpowiedniej charakterystyce kierunkowej, pozwala na skierowanie większości energii fal akustycznych w obszar zajmowany przez słuchaczy oraz ogranicza ich obciążenie

		<p>ścian i sufitu. W wyniku uzyskuje się znaczną poprawą parametrów akustycznych pomieszczenia takich np. jak: zrozumiałość mowy i muzyki, równomierność rozkładu natężenia dźwięku.</p> <p>Kłopotliwym jest projektowanie i wytwarzanie indywidualnych kolumn głośnikowych, odpowiednich dla konkretnego pomieszczenia. Często pojawia się także problem z ich należyтым umiejscowieniem. Układ ścian oraz założenia projektowe lub sami administratorzy obiektów nie dają dużej swobody podczas dobierania miejsca montażu kolumn głośnikowych. W ramach niniejszej pracy zostanie przedstawiona teoria oraz na jej podstawie wykonany projekt liniowego źródła fal akustycznych z cyfrowym przetwarzaniem dźwięku DSP, oraz możliwością precyzyjnego kierowania wiązki dźwiękowej bez fizycznych zmian w strukturze lub położeniu kolumny. Rozwiązanie takiego problemu jest możliwe dzięki fresnelowskiemu podejściu znanemu z optyki do kształtowania pola akustycznego. Analiza Fresnela pozwoli na aktywną modyfikację powierzchni falowej tak aby spełnić stawiane wymagania. Kolejnym etapem będzie wybór parametrów akustycznych, mających kluczowe znaczenie przy opisie pola dźwiękowego w nagłaśnianym obiekcie sakralnym oraz ich analiza. Na zakończenie zostanie przeanalizowany wpływ fresnelowskiego źródła dźwięku na zmianę ww. parametrów akustycznych, oraz na realne możliwości poprawy warunków akustycznych przez takie źródło w badanym obiekcie.</p>
Prof. dr hab. Małgorzata Makowska-Janusik	Właściwości elektronowe cienkich warstw wybranych struktur półprzewodnikowych	<p>Przedstawiony temat obejmuje symulacje komputerowe i obliczenia numeryczne właściwości elektronowych cienkich warstw wybranych struktur półprzewodnikowych z wykorzystaniem pakietów kwantowo-chemicznych. Szczególny nacisk będzie położony na modelowanie zmian własności elektronowych warstw poprzez dołączenia sensybilizatorów (molekuł organicznych). Wymagana jest znajomość języka angielskiego w stopniu komunikatywnym. Niewymagana jest znajomości programowania.</p>
Dr Piotr Brągiel	CALYPSO analysis of the 2D structure of bioactive phosphorous glass.	<p>The proposed student's activity should concentrate on two goals:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Installation of CALYPSO code on the station working in Theoretical Physics Chair, performing test calculations, especially for 2D structures. CALYPSO is an acronym for Crystal structure AnaLYsis by Particle Swarm Optimization. We have the permission from the owners of the rights to the code to install it and use for scientific purposes excluding those of commercial character.</li> <li>2. Perform simulations of the layer structures of the CaO-Na<sub>2</sub>O-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: (CuO, MnO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) glasses. Such the glasses were made in Theoretical Physics Chair and verified to be bioactive, i.e. they stay covered by HPA layer after immersion in SBF. However, the structure of the surface layer, at which ion exchange between the solution and the bulk of the glass take place, is unknown. Swarm strategy looks very suitable for description amorphous material, and give background for a description of the structure.</li> </ol>

		The starting information – the energy of the free molecules of the oxide glass constituents will be calculated using Gaussian16 code.
Prof. dr hab. Anna Migalska-Zalas	Badanie dynamiki powstawania foto-indukowanych siatek przy użyciu techniki mieszania dwóch fal w azobenzenowych materiałach organicznych.	Temat pracy dotyczy badań dynamiki powstawania foto-indukowanych siatek dwu i trój-wymiarowych przy użyciu transmisyjnej techniki holograficznej w nowych organicznych materiałach zawierających wiązania azobenzenowe. Zostaną przeprowadzone badania wpływu mocy lasera, czasu napromieniowania próbki, stanu polaryzacji (stany polaryzacji: s-s, p-p, s-p) wiązek padających na wydajność tworzenia siatek dyfrakcyjnych. Te doświadczenia będą uzupełnione badaniem fotoindukowanych siatek dwu i trój-wymiarowych w cienkich warstwach przed i po napromieniowaniu promieniem laserowym przy użyciu skaningowego mikroskopu elektronowego.