

Stan na: 20.07.2017

1) Proponowana tematyka (hasłowo): fizyka powierzchni, właściwości strukturalne i elektronowe powierzchni krystalicznych, struktura elektronowa molekuł organicznych na powierzchniach, manipulacja atomami i molekułami, reakcje chemiczne na powierzchniach

2) Jak będzie wyglądała współpraca w ramach tutorialu ?

W ramach tutorialu proponuję spotkania, których częstotliwość będzie dobierana indywidualnie, w zależności od potrzeb, w celu przedyskutowania interesujących studenta zagadnień oraz omówienia planu działalności. Ponadto zachęcam do uczestnictwa w seminariach Zakładu Fizyki Nanostruktur i Nanotechnologii, w ramach których można zapoznawać się z bieżącą tematyką badawczą oraz pogłębiać swoją wiedzę. Przewiduję możliwość uczestnictwa w organizowanych konferencjach, a także wyjazdy szkoleniowe. Proponowana praca składać się będzie z pracy własnej (analiza zagadnień badawczych, analiza danych) oraz pracy w zespole prowadzącym badania eksperymentalne.

3) Jakiego typu praca roczna może być wykonywana ?

W ramach pracy rocznej student zapozna się z pracą laboratoryjną i będzie miał możliwość udziału w eksperymentach. Możliwe jest również wykonywanie analizy danych doświadczalnych.

4) Jaka jest proponowana przez tutora tematyka prac rocznych?

W ramach pracy rocznej proponuję przede wszystkim zapoznanie się z tematyką badawczą obejmującą obrazowanie z rozdzielczością atomową struktur molekularnych i atomowych. W związku z tym praca może mieć charakter przeglądowy (literaturowy, zwłaszcza na pierwszym roku studiów) lub też w razie wykonywania/udziału w eksperymencie może zawierać opis badań i analizę wyników. Przykładowy temat pracy przeglądowej: Reakcje chemiczne wywoływane lokalnie ostrzem mikroskopu STM (skaningowy mikroskop tunelowy).

5) Jaka jest aktualna tematyka badań naukowych/współpracy międzygrupowej tutora?

W obecnej chwili prowadzone są badania właściwości strukturalnych i elektronowych molekuł organicznych na powierzchniach krystalicznych. Ponadto wykonywane są eksperymenty dotyczące wywoływania reakcji chemicznych na powierzchniach i charakteryzowane są struktury atomowe. Badania prowadzone są przy użyciu skaningowego mikroskopu tunelowego (STM) oraz mikroskopu sił atomowych (AFM) w warunkach próżniowych. Wymaga to zacieśnionej, interdyscyplinarnej współpracy pomiędzy chemikami syntetykami (projektującymi i tworzącymi molekuły), „doświadczalnikami” prowadzącymi pomiary (to my) oraz grupami teoretycznymi wykonującymi zaawansowane symulacje komputerowe badanych przez nas obiektów. W obecnej chwili prowadzimy szeroko zakrojoną współpracę z chemikami: Prof. Antonio Echavarren (ICIQ, Terragona, Hiszpania), Prof. Dolores Perez (Uniwersytet Santiago de Ceompostella, Hiszpania), Dr. Andre Gourdon (CEMES, Tuluza, Francja). Współpracujemy również z teoretykami: Dr Daniel Sanchez-Portal (CSIC, San Sebastian, Hiszpania), Dr Hiroyo Kawai (IMRE, Singapur), Prof. Mariusz Krawiec (UMCS, Lublin).

6) Jaka wiedza byłaby przydatna przed rozpoczęciem współpracy z tutorem? Czy tutor wymaga/zaleca odbycie konkretnych kursów, lub zdobycie konkretnych umiejętności przed/na samym początku współpracy?

Nie stawiam żadnych wymagań dotyczących wiedzy przed rozpoczęciem współpracy. Wszelkie zagadnienia dotyczące kursów zostaną omówione indywidualnie.

7) Jakie jest podejście tutora do ewentualnej współpracy ze studentem: nastawione na specjalizację w danej dziedzinie czy bardziej interdyscyplinarne? Czy tutor może podać przykłady swoich publikacji popularnonaukowych (ze szczególnym uwzględnieniem publikacji interdyscyplinarnych)?

Badania prowadzone w zespole zaliczane są do interdyscyplinarnych, z pogranicza fizyki nanostruktur i chemii. Informacje na temat podstaw technik badawczych można znaleźć w popularnonaukowym opracowaniu: Oglądanie świata w nanoskali– mikroskop STM, Szymon Godlewski, Foton 112 (2011) 23

8) Informacje dodatkowe

Szczególnie mile widziane będzie zainteresowanie pracą eksperymentalną w laboratorium oraz chęci do nauki obsługi nowoczesnej aparatury badawczej. Studentom zapewniamy prowadzenie eksperymentów nad bardzo ciekawymi zagadnieniami z zakresu fizyki nanostruktur przy użyciu unikalnej aparatury badawczej umożliwiającej uzyskiwanie wyników publikowanych w „topowych” czasopismach. Zapewniamy również możliwości kontynuacji współpracy w ramach przygotowywania pracy magisterskiej oraz kontynuowania badań podczas studiów doktoranckich do czego również gorąco zachęcamy.

Więcej szczegółów na temat wykonywanych prac badawczych znaleźć można w przykładowych publikacjach:

- S. Godlewski et al., Single-Molecule Rotational Switch on a Dangling Bond Dimer Bearing, ACS Nano 10 (2016) 8499–8507
- M. Kolmer et al., On-surface polymerization on a semiconducting oxide: aryl halide coupling controlled by surface hydroxyl groups on rutile TiO₂(011), Chem. Commun. 51 (2015) 11276
- M. Kolmer et al., Realization of a quantum Hamiltonian Boolean logic gate on the Si(001):H surface, Nanoscale 7 (2015) 12325
- M. Engelund et al., The Butterfly – A Well-Defined Constant-Current Topography Pattern On Si(001):H and Ge(001):H Resulting From Current-Induced Defect Fluctuations, PCCP 18 (2016) 19309