

Krakowska Interdyscyplinarna Szkoła Doktorska

Opis przedmiotu/ course description

Przedmiot/ Course :	Metody spektroskopii oscylacyjnej oparte na mikroskopii sił atomowych w analizie nanomateriałów
Moduł kształcenia/ Training module:	Moduł fakultatywny
Okres realizacji/ Implementation period :	Dla wszystkich roczników, semestr letni
Język wykładowy/ Language:	Język polski lub angielski/ Polish or English
Prowadzący/ Lecturer:	dr Maciej Roman, dr Natalia Piergies, dr Katarzyna Pogoda
Wymiar godzin przedmiotu/duration :	12 godzin
Forma prowadzenia zajęć/ Form of teaching :	6h wykładów, 5h laboratorium oraz 1h egzamin
Opis przedmiotu/ course content:	<p>Podstawy teoretyczne i praktyczne mikroskopii sił atomowych: dr Katarzyna Pogoda (2h)</p> <ol style="list-style-type: none">1. budowa mikroskopu sił atomowych (AFM)2. zasada działania i podstawy fizyczne mikroskopii sił atomowych3. tryb pracy mikroskopu AFM4. pomiary własności mechanicznych za pomocą mikroskopii AFM5. wybrane zastosowania mikroskopii AFM w badaniach nanomateriałów <p>Podstawy teoretyczne spektroskopii Ramana: dr Maciej Roman (2h)</p> <ol style="list-style-type: none">1. zjawiska fizyko-chemiczne (rozpraszanie, efekt Ramana)2. reguły wyboru3. techniki pomiarowe oparte o teorię rezonansu plazmonów powierzchniowych (SERS, SERRS, TERS)4. aparatura pomiarowa (połączenie spektroskopii Ramana z mikroskopią AFM)5. efekt wzmocnienia na ostrzu AFM rozproszenia ramanowskiego (TERS) i jego wykorzystanie w badaniu <p>Podstawy teoretyczne spektroskopii absorpcyjnej w podczerwieni (IR): dr Natalia Piergies (2h)</p> <ol style="list-style-type: none">1. reguły wyboru

	<p>2. limit dyfrakcyjny 3. Podstawy teoretyczne metody AFM - IR: 4. zjawisko rozszerzalności termicznej 5. aparatura pomiarowa 6. zastosowanie techniki AFM - IR w charakterystyce nanomateriałów</p> <p>Laboratorium (AFM, AFM – Raman, AFM – IR,) dr Maciej Roman, dr Natalia Piergies, dr Katarzyna Pogoda (5h)</p> <p>Cele: Najnowsze doniesienia literaturowe wskazują na ogromne zainteresowanie nanotechnologią a w szczególności nanomateriałami ze względu na szerokie możliwości zastosowania ich w wielu dziedzinach, w tym w elektronice, informatyce, biotechnologii, medycynie, farmacji, kosmetologii i innych. Szybki rozwój nanotechnologii pociąga za sobą konieczność stosowania różnorodnych narzędzi badawczych w celu pełnej charakterystyki otrzymanych struktur. Podczas wykładów omówione zostaną metody instrumentalne pozwalające na topograficzną oraz chemiczną charakterystykę nanomateriałów z naciskiem na te, które umożliwiają przeprowadzenie pomiarów z nanometryczną zdolnością rozdzielczą. Podczas kursu planuje się przeprowadzenie zajęć laboratoryjnych, na których zaprezentowana zostanie aparatura pomiarowa (mikroskop AFM, spektrometr ramanowski i system AFM - IR) oraz przeprowadzone zostaną przykładowe pomiary.</p> <p>Literatura:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Z. Kęcki, Podstawy Spektroskopii Molekularnej, wyd. PWN, Warszawa 2019. 2. J. Twardowski, L.M. Proniewicz, Biospektroskopia 4, wyd. PWN, Warszawa 1990 3. J. Twardowski, P. Anzenbacher, Spektroskopia Ramana i podczerwieni w biologii, wyd. PWN, Warszawa 1988. 4. A. Dazzi, C.B. Prater, Q. Hu, B. Chase, J.F. Rabolt, C. Marcott. "AFM - IR: Combining Atomic Force Microscopy and Infrared Spectroscopy for Nanoscale Chemical Characterization." Applied Spectroscopy 2012, 66, 1365-1384.
<p>Efekty uczenia się wg 8PRK zgodnie z Programem kształcenia KISD/ learning outcomes at level 8 of the PRK</p>	<p>EU1, EU2, EU8, EU12, EU15</p>

<i>according to the KISD Training Program:</i>	
Forma weryfikacji efektów uczenia się/ <i>Method of verification of learning outcomes:</i>	Krótką prezentacją wybranego tematu badawczego z zakresu omawianego na wykładach wraz z dyskusją, 10-15 min na osobę. Ocena końcowa zależna od wyniku zaliczenia oraz obecności na zajęciach.
Wymagania wobec uczestników/ <i>Requirements for participants:</i>	Podstawy fizyczne oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią. Podstawy fizyczne oddziaływań międzycząsteczkowych. Zainteresowanie technikami skaningowymi, fizykochemią powierzchni, obrazowaniem fizykochemicznym na poziomie pojedynczych molekuł