

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: **Badania struktur i dynamiki biomolekuł z wykorzystaniem dużych instrumentów badawczych**

Rok akademicki: **2016/2017**      Kod: **JBF-3-003-s**      Punkty ECTS: **3**

Wydział: **Fizyki i Informatyki Stosowanej**

Kierunek: **Biofizyka**      Specjalność: **—**

Poziom studiów: **Studia III stopnia**      Forma i tryb studiów: **Stacjonarne**

Język wykładowy: **Polski**      Profil kształcenia: **Ogólnoakademicki (A)**      Semestr: **0**

Strona www: **—**

Osoba odpowiedzialna: **prof. dr hab. inż. Lankosz Marek (Marek.Lankosz@fis.agh.edu.pl)**

Osoby prowadzące: **prof. dr hab. inż. Lankosz Marek (Marek.Lankosz@fis.agh.edu.pl)**  
**dr hab. inż. Bernasik Andrzej (bernasik@agh.edu.pl)**  
**prof. dr hab. Burda Kvetoslava (kvetoslava.burda@fis.agh.edu.pl)**  
**prof. dr hab. Kapusta Czesław (kapusta@agh.edu.pl)**  
**dr hab. inż. Sikora Marcin (marcins@agh.edu.pl)**

## Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Student posiada wiedzę z zakresu metod wysoko-rozdzielczej spektroskopii rentgenowskiej, metod badania miękkiej materii z zastosowaniem spektroskopii fotoelektronów, spektroskopii mas jonów wtórnych oraz mikroskopii sił atomowych. Student posiada wiedzę z zakresu podstaw fizycznych metody EXAFS, aparatury oraz sposobu przygotowania próbek.	BF3A_W01, BF3A_W02	Udział w dyskusji, Aktywność na zajęciach
M_W002	Student posiada wiedzę w zakresie zastosowania jądrowego rozpraszania nieelastycznego oraz jądrowego rozpraszania do przodu promieniowania synchrotronowego.  Student posiada wiedzę w zakresie oddziaływania promieniowania synchrotronowego w tym promieniowania o ultra wysokich natężeniach z materią.	BF3A_W01, BF3A_W02	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji

Umiejętności			
M_U001	Student umie samodzielnie wykonać proste analizy i modelowanie. Student umie uzyskiwać modele lokalnej struktury atomowej wybranych materiałów. Student umie przygotować raport z analizy widm i modelowania.	BF3A_U02, BF3A_U01	Wykonanie ćwiczeń, Udział w dyskusji, Sprawozdanie, Aktywność na zajęciach
M_U002	Student umie porównać możliwości różnych technik stosowanych w badaniach próbek biologicznych. Student umie dokonać analizy widm absorpcyjnych i emisyjnych promieniowania X.	BF3A_U02, BF3A_U01	Wykonanie ćwiczeń, Udział w dyskusji, Sprawozdanie, Aktywność na zajęciach
Kompetencje społeczne			
M_K001	Student rozumie potrzebę doksztalcania się i podnoszenia kompetencji.	BF3A_K01	Udział w dyskusji

## Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytorijne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Student posiada wiedzę z zakresu metod wysoko-rozdzielczej spektroskopii rentgenowskiej, metod badania miękkiej materii z zastosowaniem spektroskopii fotoelektronów, spektroskopii mas jonów wtórnych oraz mikroskopii sił atomowych. Student posiada wiedzę z zakresu podstaw fizycznych metody EXAFS, aparatury oraz sposobu przygotowania próbek.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student posiada wiedzę w zakresie zastosowania jądrowego rozpraszania nieelastycznego oraz jądrowego rozproszenia do przodu promieniowania synchrotronowego. Student posiada wiedzę w zakresie oddziaływania promieniowania synchrotronowego w tym promieniowania o ultra wysokich natężeniach z materią.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												

M_U001	Student umie samodzielnie wykonać proste analizy i modelowanie. Student umie uzyskiwać modele lokalnej struktury atomowej wybranych materiałów. Student umie przygotować raport z analizy widm i modelowania.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student umie porównać możliwości różnych technik stosowanych w badaniach próbek biologicznych. Student umie dokonać analizy widm absorpcyjnych i emisyjnych promieniowania X.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Student rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia kompetencji.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-

## Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

### Wykład

Metody wysoko-rozdzielczej spektroskopii rentgenowskiej (XES i RIXS) w zastosowaniu do badania nanocząstek magnetycznych i związków metaloorganicznych

Przedstawione zostaną podstawy fizyczne metod XES i RIXS, metodologia samych pomiarów i przygotowania materiałów do badań oraz omówione zostaną najważniejsze wyniki uzyskane za pomocą tych technik w ostatnich latach. - 4h

Zastosowania metod badawczych XPS, UPS, SIMS i AFM w badaniach miękkiej materii- 4h

Wykład obejmować będzie:

-spektroskopię fotoelektronów z zakresu miękkiego promieniowania rentgenowskiego (XPS) i (UPS)

- spektroskopia mas jonów wtórnych (SIMS)

- mikroskopia sił atomowych i metod pokrewnych

Wykłady będą dotyczyły analizy składu i stanów chemicznych pierwiastków nie tylko powierzchni materiałów ale również warstwy przypowierzchniowej o grubości submikronowej

Zastosowania metod NIS (Nuclear Inelastic Scattering) oraz NFS (Nuclear Forward Scattering) do badań próbek o znaczeniu biologicznym. -3h

Omówione zostaną podstawy fizyczne metod opartych na jądrowym rozproszeniu w przód oraz jądrowym rozproszeniu nieelastycznym promieniowania synchrotronowego. Przedstawione zostaną przykłady zastosowania tych technik w badaniach próbek biologicznych.

Wykorzystanie promieniowania synchrotronowego w badaniach biomedycznych -2h

Wykład obejmować będzie zastosowania synchrotronów oraz laserów na swobodnych elektronach w badaniach biomedycznych. Omówione zostaną następujące metody badawcze:

-rentgenowska mikroskopia fluorescencyjna

-metody XANES

Przedstawione zostaną przykłady wykorzystania w/w metod do badania tkanek pochodzenia ludzkiego dla potrzeb diagnostyki medycznej i procesów patologicznych

EXAFS i jego zastosowanie do badań biofizycznych -2h

W wykładzie będą przedstawione podstawy fizyczne metody, aparatura, przygotowywanie próbek oraz będą omówione reprezentatywne wyniki badań.

**Ćwiczenia audytoryjne**

Metody wysoko-rozdzielczej spektroskopii rentgenowskiej (XES i RIXS) w zastosowaniu do badania nanocząstek magnetycznych i związków metaloorganicznych

Zapoznanie się z wybranymi pakietami obliczeniowymi pozwalającymi na analizę i modelowanie widm wysoko rozdzielczej spektroskopii rentgenowskiej oraz wykonanie samodzielnie prostej analizy i modelowania. - 3h

Zastosowania metod NIS oraz NFS do badań próbek o znaczeniu biologicznym.-1h

Dyskusja na temat porównania możliwości technik NIS i NFS z innymi podobnymi metodami pomiarowymi.

Wykorzystanie promieniowania synchrotronowego w badaniach biomedycznych- 2h

Dyskutowane będą przykłady wykorzystania promieniowania synchrotronowego oraz laserów na swobodnych elektronach w badaniach tkanek na poziomie komórkowym. Student zostanie zapoznany z pakietami programów do przetwarzania widm emisyjnych i absorpcyjnych promieniowania X.

EXAFS i jego zastosowanie do badań biofizycznych -1h

Na ćwiczeniach uczestnicy będą analizować widma EXAFS dla przykładowych materiałów, a także będą prowadzić symulacje widm przy pomocy odpowiedniego oprogramowania. Dopasowując symulowane widma do eksperymentalnych będą uzyskiwać modele lokalnej struktury atomowej wybranych materiałów.

**Ćwiczenia laboratoryjne**

Metody wysoko-rozdzielczej spektroskopii rentgenowskiej (XES i RIXS) w zastosowaniu do badania nanocząstek magnetycznych i związków metaloorganicznych

Zapoznanie się z wybranymi pakietami obliczeniowymi pozwalającymi na analizę i modelowanie widm wysoko rozdzielczej spektroskopii rentgenowskiej oraz wykonanie samodzielnie prostej analizy i modelowania.- 2h

Zastosowania metod badawczych XPS, UPS, SIMS i AFM w badaniach miękkiej materii:-3h

Przeprowadzenie zajęć demonstracyjnych.

Wykorzystanie promieniowania synchrotronowego w badaniach biomedycznych -2h

Przeprowadzenie obliczeń z zastosowanie pakietów przetwarzania widm absorpcyjnych i emisyjnych w badaniach tkanek.

EXAFS i jego zastosowanie do badań biofizycznych - 1h

Na ćwiczeniach uczestnicy będą analizować widma EXAFS dla przykładowych materiałów, a także będą prowadzić symulacje widm przy pomocy odpowiedniego oprogramowania. Dopasowując symulowane widma do eksperymentalnych będą uzyskiwać modele lokalnej struktury atomowej wybranych materiałów.

**Sposób obliczania oceny końcowej**

Wykład zakończy się zaliczeniem bez oceny. Podstawą zaliczenia będzie udział w dyskusji.

Ćwiczenia audytoryjne zostaną zaliczone (bez oceny) na podstawie udziału w dyskusji

Ćwiczenia laboratoryjne zostaną zaliczone (bez ocen) na podstawie sprawozdania i udziału w dyskusji.

Podstawą zaliczenia modułu będą pozytywne zaliczenia ze wszystkich trzech form zajęć.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Nie podano wymagań wstępnych lub dodatkowych.

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

Will be announced by lecturers

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

Nie podano dodatkowych publikacji

### **Informacje dodatkowe**

Brak

### **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)**

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	15 godz
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	7 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	8 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	45 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS