



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	INSTRUMENTALNE METODY BADAŃ STRUKTUR BIOMAKROMOLEKUŁ, PG_00054941						
Kierunek studiów	Biotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski Część udostępnianych materiałów, zwłaszcza publikacje naukowe, będzie dostępna wyłącznie w języku angielskim.		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Fizycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Piotr Bruździak					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Piotr Bruździak dr inż. Szymon Mania dr inż. Kamila Rząd dr hab. inż. Rafał Piątek dr hab. inż. Tomasz Laskowski dr hab. inż. Iwona Gabriel dr hab. inż. Jakub Karczewski dr inż. Paweł Szczęblewski dr hab. inż. Weronika Hewelt-Belka dr hab. inż. Jarosław Wawer					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	30.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Dodatkowe informacje: Wykład: zajęcia prowadzone przez 15 tygodni po 1h; każdy tydzień poświęcony jest innej technice badawczej lub konkretnemu zagadnieniu w ramach danej metody; w miarę możliwości, dany temat prowadzony jest przez specjalistę i praktyka w danym zakresie.  Laboratorium: zajęcia podzielone są na 7 bloków tematycznych, trwających po 4h z dalszym podziałem: 2h część praktyczna w laboratorium oraz 2h część komputerowa z obróbką uzyskanych wyników; zajęcia prowadzone są w laboratoriach posiadających dostęp do aparatury; studenci pracują w kilkusobowych grupkach i wspólnie przygotowują w ich ramach jeden raport zbierający wyniki i analizy uzyskane podczas zajęć; głównym obiektem badań w ramach zajęć laboratoryjnych będzie lizozym z białka jaja kurzego.							
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45	3.0		27.0		75

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z tradycyjnymi oraz nowoczesnymi metodami instrumentalnej analizy struktury makrocząsteczek o znaczeniu biologicznym. Studenci na wykładzie zapoznają się z podstawami i technicznymi aspektami metod oraz aktualnymi trendami w analizie strukturalnej białek.		
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W02] ma podstawową wiedzę z zakresu chemii ogólnej, fizycznej i kwantowej niezbędnych do rozumienia i analizy właściwości biomolekuł i bioprocessów	Student wyjaśnia podstawy teoretyczne technik instrumentalnych badania struktury białek.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U02] potrafi zastosować wiedzę z chemii ogólnej, fizycznej i kwantowej niezbędną do przewidywania właściwości biomolekuł i przebiegu bioprocessów	Student potrafi wskazać fizyczne i chemiczne podstawy stosowanych metod oraz umie dobrać metody i narzędzia analizy do danego problemu eksperymentalnego.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_U09] umie posługiwać się podstawowymi metodami chromatograficznymi i spektroskopowymi oraz ważniejszymi metodami rozdzielania stosowanymi w biotechnologii	Student rozumie podstawy wybranych metod badawczych i potrafi zastosować je w praktyce. Student potrafi samodzielnie analizować uzyskane dane oraz przedstawić je w postaci zwięzłego raportu.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania
[K6_W09] ma wiedzę o podstawach teoretycznych i zastosowaniach najważniejszych metod analitycznych w tym w szczególności chromatograficznych i spektroskopowych; zna i rozumie zasadę działania i zastosowania najważniejszych metod rozdzielania stosowanych w biotechnologii.	Student posługuje się wiadomościami uzyskanymi podczas wykładów podczas realizacji zajęć laboratoryjnych. Student potrafi korzystać z udostępnionej literatury do analizy uzyskanych danych eksperymentalnych.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	

## WYKŁAD:

W ramach wykładu przedstawione zostanie niezbędne minimum teorii potrzebnej do zrozumienia techniki, większy nacisk położony będzie na praktykę, tj. następujące zagadnienia:

Typowa aparatura badawcza - cechy kluczowe do zastosowań biologicznych:

- techniczne rozwiązania, ważne z praktycznego punktu widzenia (konkretne odmiany techniki, materiały i ich dobór do konkretnej próbki, itp.)

- wymagania dotyczące próbki (stężenia, forma, izotopy, itp.)

- zalety i ograniczenia metody z praktycznymi przykładami; zakres stosowalności: co można, a czego nie można zmierzyć/określić?

Wyniki pomiarów:

- jakiego rodzaju dane otrzymuje się bezpośrednio?

- jakiej obróbki wymagają surowe dane (metody matematyczne, chemometryczne, bazy danych, itp.)?

- oprogramowanie do obróbki czy istnieją wersje open source?

Ramowy program wykładów:

- Spektrometria mas

- Spektroskopia IR i ramanowska

- Rentgenografia - Spektroskopia NMR

- Kalorymetria DSC/ITC- Mikroskopia AFM

- Reometria roztworów białek

- DLS i inne metody rozproszeniowe

- Dichroizm kołowy CD-UV i VCD

- Mikroskopowanie optyczne z zastosowaniem IR/Raman

- Mikroskopia elektronowa i Cryo-EM

- Kierunki rozwoju metod badania struktury biocząsteczek

ZAJĘCIA LABORATORYJNE:

	<p>- Studenci różnymi technikami badają w miarę możliwości preparaty tego samego białka - lizozymu - i starają się łączyć wszystkie wyniki w jednym końcowym raporcie,</p> <p>- Studenci pracują w grupkach, a zajęcia trwają 4h z podziałem na 2 części: 2h zajęć w laboratorium + 2h zajęć w sali komputerowej lub przy komputerze w pracowni (obróbka i analiza wyników).</p> <p>Ramowy program zajęć laboratoryjnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spektrometria mas czystość preparatu, wielkość cząsteczki, itp.</li> <li>- Rentgenografia przygotowanie kryształów lizozymu i ich charakterystyka</li> <li>- Spektroskopia NMR</li> <li>- Kalorymetria DSC stabilność i energetyka cząsteczki lizozymu</li> <li>- Spektroskopia FTIR zmiany w strukturze drugorzędowej</li> <li>- Reometria wytrzymałość mechaniczna preparatów, energetyka oddziaływań</li> <li>- AFM charakterystyka preparatów stopień polimeryzacji, wielkości cząstek</li> </ul>											
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe</b>	Student powinien posiadać podstawy teoretyczne klasycznych metod badania struktury cząsteczek (IR, NMR, MS, itp.) zdobyte na przedmiotach Metody Badań Strukturalnych, Chemii Fizycznej, Chemii Analitycznej lub podobnych.											
<b>Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Raport z zajęć (Laboratorium)</td> <td>60.0%</td> <td>50.0%</td> </tr> <tr> <td>Kolokwium wykładowe (wykład)</td> <td>60.0%</td> <td>50.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Raport z zajęć (Laboratorium)	60.0%	50.0%	Kolokwium wykładowe (wykład)	60.0%	50.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Raport z zajęć (Laboratorium)	60.0%	50.0%										
Kolokwium wykładowe (wykład)	60.0%	50.0%										
<b>Zalecana lista lektur</b>	<table border="1"> <tr> <td>Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2">           1. Komorowski i Olszowski, Chemia Fizyczna tom 4. Laboratorium fizykochemiczne, PWN, 2013;             2. Rabek, Biopolimery tom 2. Metody badań strukturalnych w praktyce, PWN, 2023;             3. Milewski, Instrumentalne metody badania struktury i aktywności biomolekuł, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2013.             Na podstawową literaturę będą składały się również udostępnione na platformie eNauczenie notatki wykładowe oraz wybrane i udostępnione przez prowadzących materiały w postaci rozdziałów z wybranych podręczników oraz przeglądowych publikacji naukowych.         </td> </tr> <tr> <td>Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2">nie dotyczy</td> </tr> <tr> <td>Adresy eZasobów</td> <td colspan="2">Adresy na platformie eNauczenie:</td> </tr> </table>	Podstawowa lista lektur	1. Komorowski i Olszowski, Chemia Fizyczna tom 4. Laboratorium fizykochemiczne, PWN, 2013;  2. Rabek, Biopolimery tom 2. Metody badań strukturalnych w praktyce, PWN, 2023;  3. Milewski, Instrumentalne metody badania struktury i aktywności biomolekuł, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2013.  Na podstawową literaturę będą składały się również udostępnione na platformie eNauczenie notatki wykładowe oraz wybrane i udostępnione przez prowadzących materiały w postaci rozdziałów z wybranych podręczników oraz przeglądowych publikacji naukowych.		Uzupełniająca lista lektur	nie dotyczy		Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczenie:			
Podstawowa lista lektur	1. Komorowski i Olszowski, Chemia Fizyczna tom 4. Laboratorium fizykochemiczne, PWN, 2013;  2. Rabek, Biopolimery tom 2. Metody badań strukturalnych w praktyce, PWN, 2023;  3. Milewski, Instrumentalne metody badania struktury i aktywności biomolekuł, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2013.  Na podstawową literaturę będą składały się również udostępnione na platformie eNauczenie notatki wykładowe oraz wybrane i udostępnione przez prowadzących materiały w postaci rozdziałów z wybranych podręczników oraz przeglądowych publikacji naukowych.											
Uzupełniająca lista lektur	nie dotyczy											
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczenie:											
<b>Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Którą z poznanych metod zastosujesz do charakterystyki morfologii agregatów białkowych uzyskanych w procesie amyloidogenezy in vitro?</li> <li>2. Który poziom struktury białek można scharakteryzować za pomocą spektroskopii FTIR?</li> <li>3. Którą technikę wybierzesz do scharakteryzowania struktury trzeciorzędowej nieznanego białka?</li> </ol>											
<b>Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu</b>	Nie dotyczy											