

SYLABUS PRZEDMIOTU Krystalografia biomakromolekuł

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Krystalografia biomolekuł Crystallography of biomolecules
2.	Dyscyplina naukowa Nauki chemiczne
3.	Język wykładowy polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Chemii Uniwersytetu Wrocławskiego
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) obowiązkowy
6.	Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) Chemia Medyczna
7.	Poziom studiów (<i>I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie</i>) II stopień
8.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) I rok
9.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) Letni
10.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 28 h Seminarium: 10 h Laboratorium: 12 h
11.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Zaliczone kursy: Chemia Organiczna, Język Angielski (znajomość bierna).
12.	Cele przedmiotu • Przekazanie wiedzy na temat budowy kryształów i przedstawienie różnic w budowie kryształów biomolekuł - małych związków organicznych i makrocząsteczek. • Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami w krystalografii i metodami określania ułożenia przestrzennego atomów w biomolekułach: rengenografia, neutronografia oraz promieniowanie synchrotronowe. • Przekazanie wiedzy na temat dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego na monokryształach oraz przekazanie informacji na temat czynników wpływających na intensywność refleksów i jakość pomiarów dyfrakcyjnych. • Przekazanie wiedzy na temat sposobów interpretacji pozycji atomowych i wniosków wynikających z analizy krystalograficznej biomolekuł. • Zapoznanie studentów z technikami eksperymentalnymi i aparaturą stosowaną w krystalografii biomolekuł oraz z metodami uzyskiwania i przygotowania próbek biomolekuł do analiz strukturalnych. • Przekazanie wiedzy o metodach obrazowania struktur krystalicznych biomolekuł oraz o sposobach posługiwania się i możliwościami wykorzystywania komputerowych baz danych biomolekuł, możliwościach wykorzystywania literatury naukowej z zakresu krystalografii. • Przekazanie wiedzy na temat zależności między strukturą i funkcją biomolekuł, sposobach prezentowania wyników analiz oraz możliwości wykorzystania badań krystalograficznych w farmacji. • Rozwinięcie umiejętności pisania raportów z przeprowadzonych badań oraz poszukiwania informacji naukowej. • Doskonalenie metod pracy w grupie.

13.	Treści programowe	
	Forma zajęć - wykład	Liczba godzin
	Wy1	Postać krystaliczna jako jeden z wielu stanów występowania materii, budowa, typy i charakterystyka kryształów. Podstawowe pojęcia w krystalografii. Polimorfizm i izomorfizm w krystalografii biomolekuł.
	Wy2	Krystalografia geometryczna: pojęcie grupy, przestrzenie, operacje symetrii, sieci przestrzenne, komórki elementarne, klasy krystalograficzne, grupy przestrzenne. Proste i płaszczyzny sieciowe, sieć odwrotna, odstęp międzypłaszczyźniany, układy krystalograficzne.
	Wy3	Otrzymywanie i właściwości promieni X. Neutronografia w badaniach biomolekuł. Promieniowanie synchrotronowe. Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego na monokryształach. Dyfrakcja na atomach w kryształach. Rozpraszanie promieniowania rentgenowskiego/neutronów przez atomy. Czynniki atomowy i czynnik struktury. Czynniki wpływające na intensywność refleksów.
	Wy4	Interpretacja pozycji atomowych. Informacje wynikające ze struktury krystalicznej. Wybrane wiązania chemiczne w kryształach (kwalencyjne, jonowe, koordynacyjne, wodorowe, van der Waalsa). Konfiguracja absolutna cząsteczek i kryształów biomolekuł. Mapy rozkładu gęstości elektronowej.
	Wy5	Wybrane techniki eksperymentalne i aparatura w krystalografii biomolekuł oraz metody uzyskiwania i przygotowania próbek biomolekuł do analiz strukturalnych - metody otrzymywania kryształów biomolekuł.
	Wy6	Metody obrazowania struktur krystalicznych biomolekuł oraz komputerowe bazy danych biomolekuł jako źródło wiedzy w zakresie chemii medycznej.
	Wy7	Analiza geometryczna, konformacyjna biomolekuł. Relacje między strukturą i funkcją. Zastosowanie badań rentgenowskich w chemii medycznej i farmacji.
		Suma godzin
		28
	Forma zajęć - seminarium	Liczba godzin
	Se1-Se2	Zadania i problemy do wykładów 1-2.
	Se3-Se4	Zadania i problemy do wykładów 3-5.
	Se5	Zadania i problemy do wykładów 6-7.
		Suma godzin
		10
	Forma zajęć - laboratorium	Liczba godzin
	Lab1	Metody krystalizacji biomolekuł.
	Lab2-Lab3	Bazy danych biomolekuł (organiczna, nieorganiczna, PDB, NDB)
	Lab4	Metody proszkowe w badaniach biomolekuł, proszkowa baza danych.
		Suma godzin
		12
14.	Zakładane efekty kształcenia Wiedza: • Student zna zależności pomiędzy budową biomolekuł a jej właściwościami fizycznymi	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów kształcenia: K_W02, K_W04, K_W05

	i chemicznymi oraz zna metody pozyskiwania i przygotowania biomolekuł do badań strukturalnych. • Student zna metody obliczeniowe oraz narzędzia informatyczne (krystalograficzne bazy danych) do rozwiązywania typowych problemów chemicznych, stosując odpowiednie metody obliczeniowe i właściwe oprogramowanie. Umiejętności: • Student potrafi zaplanować i wykonać badania krystalograficzne biomolekuł i analizować otrzymane wyniki. • Student potrafi wykorzystywać narzędzia informatyczne (krystalograficzne bazy danych) oraz ich oprogramowanie do analizy danych eksperymentalnych i rozwiązywania problemów z zakresu chemii medycznej. • Student potrafi analizować informacje ze specjalistycznej literatury naukowej w celu opisu określonego problemu z zakresu chemii medycznej (krystalografii biomolekuł) w postaci prac pisemnych i ustnych w języku polskim. Kompetencje społeczne: • Student potrafi pracować w grupie.	K_W03 K_U02 K_U03 K_U04, K_U05 K_K04																		
15.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) 1. M. Jaskólski, Krystalografia dla biologów, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2010. 2. J. P. Glusker, M. Lewis, M. Rossi, <i>Crystal Structure Analysis for Chemists and Biologists</i>, Wiley-VCH Verlag GmbH, New York 1994 3. International Tables for Crystallography. Volume A, 5th edition, Th. Hahn (ed), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2002. 4. <i>Wyznaczanie grupy dyfrakcyjnej kryształu z wykorzystaniem kamery CCD.</i> Instrukcja do ćwiczeń. Dostęp z internetu na stronie www Zakładu Krystalografii. 5. <i>Dyfraktometr proszkowy i bazy proszkowe. Identyfikacja substancji na podstawie dyfraktogramów proszkowych.</i> Instrukcja do ćwiczeń. Dostęp z internetu na stronie www Zakładu Krystalografii.																			
17.	Metody weryfikacji zakładanych efektów kształcenia: K_W02, K_W04, K_W05, K_W03: egzamin pisemny. K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U10: indywidualna praca pisemna lub indywidualne wystąpienie ustne, raport z wykonanych ćwiczeń. K_K04: raport z wykonanych ćwiczeń.																			
18.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: Wykład: egzamin pisemny. Seminarium: kontrola obecności na zajęciach, indywidualna praca pisemna lub indywidualne wystąpienie ustne. Laboratorium: kontrola obecności na zajęciach, pisemny raport z wykonanych ćwiczeń.																			
19.	Nakład pracy studenta <table><tr><th>forma działań studenta</th><th>liczba godzin na realizację działań</th></tr><tr><td>zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:</td><td></td></tr><tr><td>- wykład:</td><td>28</td></tr><tr><td>- seminarium</td><td>10</td></tr><tr><td>- laboratorium:</td><td>12</td></tr><tr><td>praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych) np.:</td><td></td></tr><tr><td>- przygotowanie do zajęć:</td><td>10</td></tr><tr><td>- czytanie wskazanej literatury:</td><td>10</td></tr><tr><td>- przygotowanie prac/wystąpień/projektów:</td><td></td></tr></table>	forma działań studenta	liczba godzin na realizację działań	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:		- wykład:	28	- seminarium	10	- laboratorium:	12	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych) np.:		- przygotowanie do zajęć:	10	- czytanie wskazanej literatury:	10	- przygotowanie prac/wystąpień/projektów:		
forma działań studenta	liczba godzin na realizację działań																			
zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:																				
- wykład:	28																			
- seminarium	10																			
- laboratorium:	12																			
praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych) np.:																				
- przygotowanie do zajęć:	10																			
- czytanie wskazanej literatury:	10																			
- przygotowanie prac/wystąpień/projektów:																				

	- napisanie raportu z zajęć:	10
	- przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu:	10
		20
	Łączna liczba godzin	110 h
	Liczba punktów ECTS	4