

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Wybrane aspekty analizy biomolekuł (Ćw. audytoryjne), PG_00049928						
Kierunek studiów	Chemia (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu		2027/2028			
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych			
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji		na uczelni			
Rok studiów	2	Język wykładowy		polski			
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS		2.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia		zaliczenie			
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Chemii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Irena Bylińska				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
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	30		5.0		15.0	50
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z procedurą przygotowania próbki peptydu lub białka do pomiarów widm NMR.						
	Zapoznanie z metodami ustalania struktury I-rz. i II-rz. peptydów i białek na podstawie widm 1D, 2D NMR.						
	Zaznajomienie studentów z metodami analizy spektroskopowej widm 1D, 2D NMR peptydów, białek, oligo- i polisacharydów.						
	Wprowadzenie studentów w problematykę: ustalania struktury I-rz. oligo- i polisacharydów (bakteryjnych) - składników biomolekuł, metodami chemicznymi, spektrometrii mas (EI MS, CI MS, MALDI TOF MS) i NMR.						
	Zapoznanie studentów z zasadami umożliwiającymi interpretację widm: 1H, 13C NMR, homo- i heterokorelacyjnych oraz MS polisacharydów bakteryjnych.						
	Zapoznanie studentów z wybranymi technikami spektroskopii absorpcyjnej i emisyjnej oraz ich zastosowaniem w analizie biomolekuł.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[CHEMMU2_W07] Dobiera techniki eksperymentalne oraz teoretyczne w zakresie niezbędnym do zrozumienia, opisu i modelowania procesów chemicznych o średnim stopniu złożoności.	Student zna i potrafi stosować techniki eksperymentalne oraz teoretyczne umożliwiające ustalenie struktury I-rz. i II-rz. peptydów i białek. Student zna i potrafi stosować metody analizy spektroskopowej widm 1D, 2D NMR peptydów, białek, oligo- i polisacharydów. Student zna i potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu ustalania struktury I-rz. oligo- i polisacharydów (bakteryjnych) metodami chemicznymi, spektrometrii mas i NMR. Student potrafi stosować zasady umożliwiające interpretację widm: 1H, 13C NMR, homo- i heterokorelacyjnych oraz MS polisacharydów bakteryjnych. Student zna i potrafi stosować potrafi stosować wybrane techniki spektroskopii absorpcyjnej i emisyjnej w analizie biomolekuł.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SW5] realizacja zadania problemowego
	[CHEMMU2_U04] Stosuje zdobytą wiedzę z chemii oraz pokrewnych dyscyplin naukowych.	Student potrafi wykonać procedurę przygotowania próbki peptydu lub białka do pomiaru widm NMR. Student potrafi wykorzystać widma 1D oraz 2D NMR do ustalania struktury I-rz. i II-rz. peptydów i białek. Student potrafi stosować metody analizy spektroskopowej widm 1D, 2D NMR peptydów, białek, oligo- i polisacharydów. Student wykorzystuje wiedzę z zakresu ustalania struktury I-rz. oligo- i polisacharydów (bakteryjnych) metodami chemicznymi, spektrometrii mas i NMR. Student potrafi stosować zasady umożliwiające interpretację widm: 1H, 13C NMR, homo- i heterokorelacyjnych oraz MS polisacharydów bakteryjnych. Student potrafi stosować wybrane techniki spektroskopii absorpcyjnej i emisyjnej w analizie biomolekuł.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SU5] realizacja zadania problemowego [SU6] demonstracja umiejętności praktycznych
	[CHEMMU2_W04] Stosuje nabytą wiedzę do pogłębionego opisu właściwości połączeń chemicznych, metody ich syntezy oraz analizy.	Student potrafi wykorzystać widma 1D oraz 2D NMR do ustalania struktury I-rz. i II-rz. peptydów i białek. Student potrafi stosować metody analizy spektroskopowej widm 1D, 2D NMR peptydów, białek, oligo- i polisacharydów. Student wykorzystuje wiedzę z zakresu ustalania struktury I-rz. oligo- i polisacharydów (bakteryjnych) metodami chemicznymi, spektrometrii mas (EI MS, CI MS, MALDI TOF MS) i NMR. Student potrafi stosować zasady umożliwiające interpretację widm: 1H, 13C NMR, homo- i heterokorelacyjnych oraz MS polisacharydów bakteryjnych. Student potrafi stosować wybrane techniki spektroskopii absorpcyjnej i emisyjnej w analizie biomolekuł.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SW5] realizacja zadania problemowego
	[CHEMMU2_K01] Zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby.	Student poznaje nowe techniki lub ich nowe zastosowanie. Student wie jakie są możliwości i ograniczenia poszczególnych technik. Student wie, że nie każdy problem badawczy można rozwiązać wybraną techniką. Student wie, że omawiane w toku zajęć zagadnienia nie wyczerpują omawianej tematyki a są tylko wprowadzeniem.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja

Treści przedmiotu	Analiza strukturalna peptydów obejmuje takie zagadnienia jak: Historia magnetycznego rezonansu jądrowego w zastosowaniu do peptydów i białek, sposób przygotowania próbki peptydu lub białka do badań NMR, wady i zalety techniki NMR w zastosowaniu do peptydów i białek, interpretacja widm TOCSY, NOESY, COSY peptydów, ustalanie struktury przestrzennej peptydów z wykorzystaniem danych CSI (chemical shift index) - stałych sprzężeń i efektów NOE, interpretacja widm 1D NMR temperaturowych peptydów w celu ustalenia współczynników temperaturowych. Krótka charakterystyka wybranych biomolekuł zawierających fragmenty cukrowe. Oznaczanie struktury I-rz. części oligo- i polisacharydowej związków biologicznie czynnych. Analiza cukrowa i metylacyjna interpretacja widm mas (EI MS, CI MS) acetylowych pochodnych oraz acetylowych pochodnych częściowo metylowanych alditoli. Wykorzystanie MALDI TOF MS do oznaczania masy cząsteczkowej glikokoniuatów. Interpretacja widm NMR polisacharydów na przykładzie antygenów bakteryjnych (widma ^1H i ^{13}C NMR, widma NMR homo- i heterokorelacyjne). Badanie właściwości spektralnych i fotofizycznych biomolekuł zawierających fluorofor oraz analiza zmian tych właściwości pogłębiona o analizę korelacji: przyczyna/skutek/wniosek.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Ukończone kursy chemii organicznej, biochemii, chemii fizycznej, spektroskopii chemicznej. Znajomość podstaw chemii cukrów i polisacharydów, aminokwasów, peptydów i białek. Znajomość wstępnych informacji dotyczących spektroskopowych metod badania struktury prostych związków organicznych. Umiejętność obserwacji i wnioskowania.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Zaliczenie II części tematycznej ()	51.0%	33.33%
	Zaliczenie III części tematycznej	51.0%	33.33%
	Zaliczenie I części tematycznej (dotyczącej analizy strukturalnej peptydów)	51.0%	33.34%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur 1) Zieliński W., Rajca A. (red) Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, WNT, Warszawa, 1995. 2) Johnstone R. A. W., Rose M. E. Spektrometria mas, PWN, Warszawa, 2001. 3) Silverstein R. M., Webster F. X., Kiemle D. J. Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, PWN, Warszawa, 2007. 4) Wiśniewski A., Madaj J. Podstawy chemii cukrów, AGRA-ENVIRO Lab., Poznań Gdańsk, 1997. 5) E. de Hoffman, J. Charette, V. Stroobant, Spektrometria mas, WNT, Warszawa 1998. 6) J.R. Lakowicz, Principles of Fluorescence Spectroscopy, Wydanie drugie, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow, 1999 7) A. Kawski, Fotoluminescencja roztworów, PWN, Warszawa 1992. 8) Z. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej, PWN Warszawa 1998.		

	Uzupełniająca lista lektur	Wütrich K. NMR in Biological Research: Peptides and Proteins. Amer. Elsevier, INC, New York, 1976. Günter H. Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1985.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Wyjaśnij reguły fragmentacji pierwotnej i wtórnej w spektrometrii mas. Na podstawie widma 2D NMR określ sekwencje aminokwasową peptydu. Wymień przykładowe metody znakowania fluorescencyjnego (pośredniego oraz bezpośredniego) biomolekuł. Opisz zmiany jakie na widmie emisji tryptofanu, które zostaną zarejestrowane podczas zachodzącej w środowisku polarnym denaturacji białka zawierającego ten aminokwas.	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.