

**KAPITAŁ LUDZKI**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCIProjekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego**UNIA EUROPEJSKA**
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Wybrane aspekty analizy biomolekuł		13.3.0388	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Faculty of Chemistry			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	drugiego stopnia
Wydział Chemii	Chemia	forma	stacjonarne
		moduł	chemia biomedyczna
		specjalnościowy	
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
prof. UG, dr hab. Sylwia Rodziewicz-Motowidło; dr Justyna Samaszko-Fiertek; dr Patrick Groves; dr hab. Emilia Sikorska; prof. UG, dr hab. Zbigniew Kaczyński; dr Andrzej Nowacki; dr Małgorzata Czerwicka			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		3	
Ćw. audytoryjne		zajęcia 30 godz.	
Sposób realizacji zajęć		konsultacje 5 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta 40 godz.	
Liczba godzin		RAZEM: 75 godz. - 3 ECTS	
Ćw. audytoryjne: 30 godz.			
Cykl dydaktyczny			
2018/2019 zimowy			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
Dyskusja		Sposób zaliczenia	
		Zaliczenie na ocenę	
		Formy zaliczenia	
		- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymanych w trakcie trwania semestru	
		- kolokwium	
		Podstawowe kryteria oceny	
		A. Sposób zaliczenia	
		• Zaliczenie z oceną	
		B. Formy zaliczenia	
		- trzy kolokwia cząstkowe obejmujące zakres materiału realizowany na każdym z zajęć; w przypadku części zajęć dotyczących peptydów i białek - kolokwium pisemne z pytaniami otwartymi,	
		- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie trzech ocen cząstkowych otrzymanych w trakcie trwania semestru.	
		C. Podstawowe kryteria	
		• pozytywna ocena to min 51% możliwych do uzyskania punktów z każdego z trzech cząstkowych kolokwiów pisemnych obejmujących zakres materiału realizowanego podczas ćwiczeń; ocena końcowa będzie ich średnią arytmetyczną,	
		• każda negatywna ocena cząstkowa może być poprawiona na podstawie dodatkowego kolokwium z materiału obejmującego zakres ćwiczeń (każdorazowo min 51% możliwych do uzyskania punktów).	
Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia			

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Student poprawnie odpowiada na pytania związane z analizą wybranych biomolekuł (K_W04, K_W05), z doбором odpowiednich technik eksperymentalnych wykorzystywanych do analizy ich struktury (K_W07) oraz na pytania dotyczące działania stosowanej w tym celu aparatury naukowo-badawczej (K_W10)

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności

Student podczas wypowiedzi ustnych na zajęciach oraz na testach w pytaniach otwartych poprawnym językiem chemicznym wyjaśnia zagadnienia i opisuje sposoby rozwiązywania problemów związanych ze strukturą biomolekuł (K_U04).

Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych

Student zadaje pytania, podejmuje dyskusję podczas zajęć oraz uczestniczy w konsultacjach (K_K01)

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**A. Wymagania formalne**

Wymagania formalne, chemia organiczna, biochemia, chemia fizyczna, spektroskopia chemiczna

B. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne, znajomość podstaw chemii cukrów i polisacharydów, aminokwasów, peptydów i białek, wstępne wiadomości dotyczące spektroskopowych metod badania struktury prostych związków organicznych

Cele kształcenia

- zapoznanie studentów ze wszystkimi zagadnieniami wymienionymi w treściach programowych ćwiczeń,
- zaznajomienie studentów z metodami analizy spektroskopowej widm 1D, 2D NMR peptydów, białek, pochodnych monosacharydów, oligo- i polisacharydów bakteryjnych,
- wprowadzenie w problematykę: ustalania struktury I-rz. mono-, oligo- i polisacharydów (bakteryjnych) - składników biomolekuł, metodami chemicznymi, spektrometrii mas (EI MS, CI MS, MALDI TOF MS) i NMR,
- wprowadzenie w zasady interpretacji widm: 1H, 13C NMR, homo- i heterokorelacyjnych oraz MS cukrów prostych ich pochodnych oraz natywnych polisacharydów bakteryjnych,
- zapoznanie z metodami ustalania struktury I-rz. i II-rz. Peptydów i białek na podstawie widm 1D, 2D NMR,
- zapoznanie studentów z procedurą przygotowania próbki peptydu lub białka do pomiarów widm NMR.

Treści programowe

Problematyka ćwiczeń audytoryjnych:

Część I (Analiza strukturalna monosacharydów) prowadzona przez dr Andrzeja Nowackiego, dr Justynę Samaszko, obejmuje takie zagadnienia jak: Interpretacja widm: 1H i 13C NMR oraz widm NMR homo- i heterokorelacyjnych pochodnych cukrów; Metody 2D NMR w analizie monosacharydów i ich pochodnych;

Część II Jerzy Gajdus, Małgorzata Czerwicka - 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 13C NMR, widma NMR homo- i heterokorelacyjne).

Część III (Analiza strukturalna peptydów) prowadzona przez dr hab. Sylwii Rodziewicz-Motowidło lub dr Emilię Sikorską, 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.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania kolokwium):

- Część I. Zieliński W., Rajca A. (red) Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, WNT, Warszawa, 1995.
- Johnstone R. A. W., Rose M. E. Spektrometria mas, PWN, Warszawa, 2001.
- Silverstein R. M., Webster F. X., Kiemle D. J. Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, PWN, Warszawa, 2007.
- Część II. Silverstein R. M., Webster F. X., Kiemle D. J. Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, PWN, Warszawa, 2007.
- Johnstone R. A. W., Rose M. E. Spektrometria mas, PWN, Warszawa, 2001.
- Zieliński W., Rajca A. (red) Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, WNT, Warszawa, 1995.
- Wiśniewski A., Madaj J. Podstawy chemii cukrów, AGRA-ENVIRO Lab., Poznań – Gdańsk, 1997.
- E. de Hoffman, J. Charette, V. Stroobant, Spektrometria mas, WNT, Warszawa 1998.
- Część III. Silverstein R. M., Webster F. X., Kiemle D. J. Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, PWN, Warszawa, 2007.
- Johnstone R. A. W., Rose M. E. Spektrometria mas, PWN, Warszawa, 2001.
- E. de Hoffman, J. Charette, V. Stroobant, Spektrometria mas, WNT, Warszawa 1998.

B. Literatura uzupełniająca

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.

Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)

K_W04: stosuje nabytą wiedzę do pogłębionego opisu właściwości połączeń chemicznych, metody ich syntezy oraz analizy;
K_W05: operuje poszerzoną wiedzą w zakresie studiowanej specjalności;
K_W07: dobiera techniki eksperymentalne oraz teoretyczne w zakresie niezbędnym do zrozumienia, opisu i modelowania procesów chemicznych o średnim stopniu złożoności;
K_W10: operuje wiedzą dotyczącą zasad działania podstawowej aparatury naukowo-badawczej stosowanej w chemii;
K_U04: stosuje zdobytą wiedzę z chemii oraz pokrewnych dyscyplin naukowych;
K_K01: zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby;

Wiedza

wymienia i opisuje podstawowe metody wykorzystywane przy ustalaniu struktur cukrów prostych
- zna procedurę oznaczania struktury I-rz. oligosacharydów i polisacharydów bakteryjnych,
- charakteryzuje reguły fragmentacji pierwotnej i wtórnej w spektrometrii mas pochodnych alditoli
- rozróżnia zakresy przesunięć chemicznych w ^1H i ^{13}C NMR atomów określonych ugrupowań z reszt cukrowych polimeru,
- identyfikuje konfigurację anomeryczną na podstawie widm ^1H i ^{13}C NMR oraz HSQC,
- rozpoznaje protony reszty cukrowej (widma COSY, TOXY) i jądra ^{13}C z nimi sprzężone (widmo HSQC),
- rozumie literaturę dotyczącą wybranych zagadnień spektrometrii mas i NMR w języku ojczystym oraz nieskomplikowane teksty dotyczące tej tematyki w języku angielskim,
- wymienia i opisuje podstawowe parametry służące opisowi widm NMR peptydów i białek,
- charakteryzuje procesy zachodzące w peptydach i w białkach z wykorzystaniem techniki NMR.

Umiejętności

- 1) na podstawie widm NMR ustala strukturę monosacharydów,
- 2) na podstawie widma ^1H NMR określa konfigurację pochodnej cukru prostego,
- 3) potrafi wyjaśnić reguły fragmentacji pierwotnej i wtórnej w spektrometrii mas pochodnych alditoli i na tej podstawie wyprowadza wnioski dot. struktury reszt monosacharydów i pozycji ich zglikozylowania w polisacharydzie,
- 4) przewiduje strukturę polisacharydu bakteryjnego lub jej fragmenty na podstawie widm ^1H i ^{13}C NMR oraz widm korelacyjnych (COSY, TOXY, HSQC),
- 5) na podstawie widma 2D NMR określa przesunięcia chemiczne dla poszczególnych amino-kwasów w peptydzie,
- 6) na podstawie widma 2D NMR określa sekwencję aminokwasową peptydu,
- 7) na podstawie obliczonych wartości CSI, sygnałów korelacyjnych NOE oraz stałych sprzężeń określa strukturę drugorzędową peptydu.

Kompetencje społeczne (postawy)

1. rozumie potrzebę dalszego uczenia się;
2. docenia konieczność umiejętności pracy w zespole poprzez dyskusję i konsultację,
3. dyskutuje podczas ustalania struktur biomolekuł, podając merytoryczne argumenty,
4. wykazuje kreatywność w rozwiązywaniu problemów strukturalnych,
5. zachowuje krytycyzm przy analizowaniu wyników i wyciąganiu wniosków,
6. wykazuje aktywność w pogłębianiu wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się.

Kontakt

s.rodziewicz-motowidlo@ug.edu.pl