

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

<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Spektroskopia chemiczna		13.3.0501	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Katedra Chemii Biomedycznej			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Chemii	Chemia	forma	stacjonarne
		moduł	chemia biomedyczna, chemia kosmetyków, analityka i diagnostyka
		specjalnościowy	chemiczna, chemia żywności
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. dr hab. Sylwia Rodziewicz-Motowidło; dr hab. Emilia Sikorska, profesor uczelni; dr hab. Zbigniew Kaczyński, profesor uczelni			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		4	
Wykład, Ćw. audytoryjne		zajęcia 45 godz.	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		konsultacje 10 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta 45 godz.	
<b>Liczba godzin</b>		RAZEM: 100 godz. - 4 ECTS	
Wykład: 15 godz., Ćw. audytoryjne: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2023/2024 zimowy			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</li> <li>- ćwiczenia audytoryjne z elementami konwersatorium indywidualnie i/lub w małych zespołach: ćwiczenia i miniprojekty spektroskopowe, analiza/interpretacja widm/zestawów widm połączona z dyskusją.</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ćwiczenia audytoryjne</li> <li>•5-6 obowiązkowych 10-minutowych sprawdzianów kontrolnych z materiału wcześniej ćwiczzonego (na punkty)</li> <li>•bieżąca kontrola wiedzy na podstawie materiałów zadawanych wcześniej na aktualne ćwiczenia (na punkty)</li> <li>•quizy na najszybsze poprawne rozwiązanie zadanych przez prowadzącego na bieżących ćwiczeniach problemów (na punkty)</li> <li>Wykład</li> <li>•egzamin pisemny do rozwiązania 5 - 10 zadań, w tym zestawy widm o średnim stopniu trudności.</li> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- kolokwium</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		zaliczenie wg sumarycznej punktacji zgodnie z Regulaminem Studiów UG; pozytywna ocena z egzaminu pisemnego wg kryteriów jak wyżej; do egzaminu może przystąpić student, który ma zaliczone ćwiczenia	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>			

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Podczas egzaminu i zaliczeń Student rozwiązuje struktury średnio złożonych związków chemicznych na podstawie widma lub zestawu widm; posługuje się wiedzą chemiczną niezbędną do interpretacji wyników badań spektroskopowych; (K\_W01, K\_W03, K\_W04, K\_W07).

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Podczas egzaminu i zaliczeń Student rozwiązuje postawione mu problemy wykorzystując umiejętności i wiedzę z zakresu chemii i pokrewnych dyscyplin naukowych; wybiera technikę spektroskopową do rozwiązania konkretnego problemu praktycznego (K\_U02, K\_U03, K\_U07).

Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:

Ewidencja obecności studentów na zajęciach; ocena aktywności w trakcie zajęć; ocena umiejętności formułowania opinii i argumentowania na rzecz posiadanej wiedzy z zakresu spektroskopii (K\_K03).

### Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

#### A. Wymagania formalne

brak

#### B. Wymagania wstępne

zaliczone kursy podstawowe chemii organicznej i chemii fizycznej

### Cele kształcenia

Zapoznanie studenta z fizycznymi podstawami zjawiska oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią oraz z podstawami teoretycznymi metod spektroskopowych; Nabycie wiedzy o podstawach spektrometrii mas, spektroskopii oscylacyjnej (IR) i spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR) 1D i 2D 1H i 13C; Nauka interpretacji widm związków organicznych o masach do ~300 D; Nauka interpretacji w/w widm w kierunku określenia struktury (identyfikacja, wiązania wodorowe, stereochemia, dynamika, etc.), z uwzględnieniem walorów/ograniczeń opisanych technik z osobna, jak i w sposób zintegrowany.

### Treści programowe

- A. Wykład: Własności promieniowania elektromagnetycznego oraz oddziaływanie promieniowania z układami molekularnymi: absorpcja, rozpraszanie, emisja. Przegląd technik MS, IR, 1D i 2D NMR. Widma NMR 1D z elementami 2D - COSY, TOCSY, HETCOR/HMQC, NOESY, DEPT etc; elementy analizy systemów spinowych (AB-AX, ABC-AMX, AA'BB'-AA'XX', etc); identyfikacja molekuł o masach do ~300 D; konfiguracja, konformacja, dynamika cząsteczek; położenie nacisku na zintegrowane stosowanie metod spektroskopii dla jak najskuteczniejszego osiągnięcia wymienionych celów; elementy analizy konformacyjnej biomolekuł.
- B. Ćwiczenia audytorjne: Metody interpretacji widm molekularnych; praktyczne wykorzystanie metod spektroskopowych do badań struktury i dynamiki cząsteczek o masach do ~300 D; porównywanie prawdopodobieństwa wystąpienia kilku możliwych rozwiązań i weryfikowanie właściwego rozwiązania widm; nauka poprawnego tworzenia opisu widm; poznanie zalet i wad różnych metod spektroskopowych, komplementarność metod; elementy analizy struktury/konformacji biomolekuł.

### Wykaz literatury

- A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):
- Zbiorowa pod red. W. Zieliński i A. Rajca: Metody spektroskopowe ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, WNT W-wa 1995, 2000.
  - R.M. Silverstein, F.X. Webster, D.J. Kiemle: Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, PWN W-wa 2007
- A.1. Literatura wykorzystywana podczas zajęć
- Internet: poszukiwania samodzielne, weryfikowane przez prowadzącego zajęcia.
- B. Literatura uzupełniająca:
- A.S. Płaziak: Spektrometria masowa związków organicznych, Wydaw. Naukowe UAM Poznań 1997
  - R.A.W. Johnstone, M.E. Rose: Spektrometria mas, PWN W-wa 2001
  - Z. Kęcki: Podstawy Spektroskopii Molekularnej, PWN W-wa 1998.
  - I.Z. Siemion: Biostereochemia, PWN Warszawa 1985
  - K. Wüthrich: NMR in biological research: peptides and proteins, North-Holland, Amsterdam 1976

### Kierunkowe efekty uczenia się

- K\_W01 wymienia prawa i teorie z zakresu chemii, fizyki, matematyki i biologii;
- K\_W03 wyjaśnia w zaawansowanym stopniu zależności pomiędzy strukturą materii a jej obserwowanymi właściwościami;
- K\_W04 charakteryzuje metody analizy związków chemicznych;
- K\_W07 rozumie oraz opisuje w zaawansowanym stopniu prawidłowości, zjawiska i procesy fizykochemiczne wykorzystując język matematyki;
- K\_U02 wykonuje analizy metodami eksperymentalnymi i na ich podstawie formułuje wnioski;

### Wiedza

Student zdobywa podstawy niezbędne do interpretacji widm MS, IR, 1H i 13C NMR średnio złożonych molekuł; Poznaje kwantowo-mechaniczne modele stosowane do opisu zjawiska oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią; Zdobycie podstawową wiedzę dotyczącą badań konformacyjnych biomolekuł; Potrafi przedstawić aktualne kierunki rozwoju metod spektroskopowych.

### Umiejętności

Student zdobywa praktyczne umiejętności identyfikacji związków o masach do ~300 D na podstawie interpretacji widm (zestawu widm) IR, MS, 1H i 13C NMR; W wybranych przypadkach pogłębia subtelniejsze aspekty struktury jak izomeria, tautomeria, wiązania wodorowe czy stereochemia; Potrafi uczyć się samodzielnie i korzystać z naukowych źródeł informacji.

### Kompetencje społeczne (postawy)

<p>K_U03 dobiera odpowiedni sprzęt oraz aparaturę laboratoryjną do przeprowadzania eksperymentów chemicznych;</p> <p>K_U07 przygotowuje udokumentowane opracowanie określonego problemu z zakresu wybranych zagadnień chemicznych i fizycznych;</p> <p>K_K03 ustala we właściwy sposób priorytety służące do realizacji określonego przez siebie i/lub innych zadania</p>	<p>Student rozumie potrzebę dalszego kształcenia się w społeczeństwie „informatycznym” XXI wieku; Uczy się sięgać po wiedzę; Uczy się rozsądnego i krytycznego korzystania z Internetu; Rozumie potrzebę zachowania etyki, honorowanie praw autorskich, etc.</p>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>s.rodziewicz-motowidlo@ug.edu.pl</p>	