



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Spektrochemia ZAO		13.3.1076	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Katedra Chemii Biomedycznej			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>drugiego stopnia</b>
Wydział Chemii	Chemia	forma	niestacjonarne (zaoczne)
		moduł	zarządzanie substancjami niebezpiecznymi, zaawansowana analityka
		specjalnościowy	chemiczna
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr hab. Zbigniew Kaczyński, profesor uczelni; dr Marta Orlikowska; dr hab. Emilia Sikorska, profesor uczelni; mgr Agnieszka Kowalczyk; mgr Nikola Szpakowska; dr Maria Dzierżyńska; mgr Sandra Skibiszewska; prof. dr hab. Sylwia Rodziewicz-Motowidło			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		4	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		zajęcia 27 godz.	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		konsultacje 20 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta 53 godz.	
<b>Liczba godzin</b>		RAZEM: 100 godz. - 4 ECTS	
Wykład: 9 godz., Ćw. laboratoryjne: 18 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2021/2022 letni			
<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>- Analiza zdarzeń krytycznych (przypadków)</li> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- Wykonywanie doświadczeń</li> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</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>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi i testowymi</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		<p>Pozytywna ocena z kolokwiów i raportów w ramach ćwiczeń laboratoryjnych, samodzielne lub zespołowe wykonanie części doświadczalnej objętej programem zajęć; niewykonanie części doświadczalnej oraz brak raportów, oznacza niezaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Pozytywna ocena z egzaminu pisemnego: test - do 20 pytań, w tym pytania otwarte oraz widma związków o masie &lt;300D; do egzaminu może przystąpić student, który ma zaliczone ćwiczenia laboratoryjne</p>	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>			

**Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:**

Student rozwiązuje struktury średnio złożonych związków chemicznych na podstawie widma lub kompletu widm (K\_W01); posługuje się wiedzą chemiczną niezbędną do interpretacji wyników badań spektroskopowych (K\_W02); wskazuje możliwości i ograniczenia różnych metod spektroskopowych (K\_W03).

**Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:**

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\_U03).

**Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:**

Ocena zachowania studenta pod kątem systematycznie uczestniczenia w zajęciach; wykazywania się aktywnością w trakcie zajęć; formułowania opinii i argumentowania na rzecz posiadanej wiedzy z zakresu spektroskopii (K\_K01).

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

brak

**B. Wymagania wstępne**

zaliczony kurs podstawowy ze spektroskopii chemicznej na I stopniu Kierunku Chemia

**Cele kształcenia**

- utrwalenie podstaw spektrometrii mas, spektroskopii oscylacyjnej (IR) i NMR 1D 1H i 13C.
- nauka o podstawach spektroskopii Ramana, spektrofluorymetrii, dyspersji skręcalności optycznej i dichroizmu kołowego i ich elementarnych zastosowaniach.
- pogłębienie wiedzy o NMR 1D i 2D w zakresie niezbędnym dla interpretacji widm związków 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: krótki przegląd zintegrowanych technik MS, IR i 1D NMR niezbędnych do rozwiązywania struktur, w nawiązaniu do „Spektroskopii” na I stopniu kierunku Chemia. Widma Ramana; fluorescencja i spektrofluorymetria vs absorpcjometria przejść elektronowych, dichroizm kołowy, wielowymiarowa spektroskopia NMR (COSY, TOCSY, HSQC, HMBC, NOESY, DEPT; 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 spektrochemii dla jak najskuteczniejszego osiągnięcia wymienionych celów. Zastosowanie metod spektroskopowych w praktyce.

B. Ćwiczenia laboratoryjne: Ogólne podstawy spektroskopii. Metodyka badań spektralnych. Budowa aparatury. Poznanie zalet i wad różnych metod spektroskopowych. Pomiary i analiza widm MS, IR, NMR, UV/VIS. Praktyczne wykorzystanie metod spektroskopowych do badań struktury i dynamiki cząsteczek o masach do ~300 D. Analiza oddziaływań wewnątrz- i międzycząsteczkowych. Badanie wpływu stężenia, rozpuszczalnika, temperatury na widma badanych związków. Efekty dynamiczne w widmach NMR. 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

-H. Barańska, A. Łabudzińska, J. Terpiński: Laserowa spektrometria ramanowska, zastosowania analityczne, 1981, PWN, Warszawa,

A.1. Literatura wykorzystywana podczas zajęć

-Internet: poszukiwania samodzielne, weryfikowane przez prowadzącego zajęcia.

-B. Wojtkowiak, Martial Chabanel: Spektroskopia molekularna, PWN W-wa 1984.

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 Warszawa 1998.

-H. Barańska, A. Łabudzińska, J. Terpiński: Laserowa spektrometria ramanowska, zastosowania analityczne, PWN, Warszawa 1981.

-S. Paszyc: Podstawy fotochemii, PWN Warszawa 1992

-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: operuje pogłębioną wiedzą na temat spektroskopowych metod analizy związków chemicznych;  
K\_W02: operuje pogłębioną wiedzą w zakresie

**Wiedza**

student(ka) rozpoznaje, wyjaśnia, tłumaczy widma UV-VIS/fluorescencji, IR/Ramana, CD, MS, jedno- i dwuwymiarowe widma 1H i 13C NMR średnio złożonych molekuł; charakteryzuje i rozróżnia wybrane aspekty struktury i

<p>podstawowych działów chemii; K_W03: wykazuje się pogłębioną wiedzą w zakresie nowoczesnych technik pomiarowych stosowanych w analizie chemicznej; K_U03: wyszukuje potrzebne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, wymienia podstawowe czasopisma naukowe z chemii K_K01: zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby;</p>	<p>oddziaływań, takie jak topologia, izomeria geometryczna i optyczna, tautomeria, wiązania wodorowe.</p>
	<p><b>Umiejętności</b></p> <p>student(ka) rozwiązuje struktury związków o masach do ~300D na podstawie interpretacji ich widm (zestawu widm) IR, MS, 1H i 13C NMR, w wybranych wypadkach interpretuje subtelniejsze aspekty struktury, jak wyżej.</p>
	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <p>student(ka) docenia potrzeby ustawicznego kształcenia się w społeczeństwie „informatycznym” 21go wieku; wykazuje kreatywność, zachowuje krytycyzm w korzystaniu z Internetu z dobrodziejstwem i przekleństwem jego inwentarza; przestrzega zasad etyki i praw autorskich.</p>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>zbigniew.kaczynski@ug.edu.pl</p>	