


**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>	
Spektroskopia chemiczna		13.3.0727	
<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	Biznes chemiczny	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. dr hab. Sylwia Rodziewicz-Motowidło; dr hab. Emilia Sikorska, profesor uczelni; dr Marta Orlikowska; dr Julia Witkowska			
<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>			
2025/2026 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>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- kolokwium</li> <li>- ćwiczenia audytoryjne:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2-4 obowiązkowe sprawdziany kontrolne z materiału wcześniej ćwiczzonego (na punkty)</li> <li>• bieżąca kontrola wiedzy na podstawie materiałów zadawanych wcześniej (na punkty)</li> <li>• quizy na poprawne rozwiązanie zadanych przez prowadzącego na ćwiczeniach problemów (na punkty)</li> </ul> </li> <li>Wykład:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• egzamin pisemny: 5 - 10 zadań, w tym zestawy widm o średnim stopniu trudności.</li> <li>• Obecność na wykładach nie jest obowiązkowa (choć obecność jest wskazana), a brak wiedzy wynikający z nieobecności może być uzupełniony na podstawie notatek i literatury innych studentów.</li> </ul> </li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	

zaliczenie wg sumarycznej punktacji: 51% - 3.0(dst) 91% - 5.0(bdb); pośrednie oceny/stopnie zgodne z interpolacją liniową - zgodnie z Regulaminem Studiów UG  
pozytywna ocena z egzaminu pisemnego wg kryteriów jak wyżej; do egzaminu może przystąpić student, który ma zaliczone ćwiczenia

### Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się

#### Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

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

#### Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Student podczas egzaminu i zaliczenia rozwiązuje postawione mu problemy wykorzystując umiejętności i wiedzę z zakresu chemii i pokrewnych dyscyplin naukowych;

Student wybiera technikę spektroskopową do rozwiązania konkretnego problemu praktycznego (K\_U02, K\_U03, K\_U07).

#### Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:

Prowadzący prowadzi ewidencję obecności studentów na ćwiczeniach audytoryjnych;

Prowadzący ocenia aktywności studenta w trakcie zajęć oraz 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; 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 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 audytoryjne: 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. wykorzystywana podczas zajęć

- Internet: poszukiwania samodzielne, weryfikowane przez prowadzącego zajęcia.

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

- Z. Kęcki: Podstawy Spektroskopii Molekularnej, PWN W-wa 1998.

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

### Kierunkowe efekty uczenia się

K\_BCh\_W03 opisuje w zaawansowanym stopniu techniki matematyki wyższej oraz narzędzia informatyczne niezbędne do opisu oraz modelowania zjawisk chemicznych i procesów technologicznych  
K\_BCh\_W07 opisuje budowę i zasady działania aparatury naukowej, technologicznej i kontrolno-pomiarowej  
K\_BCh\_W10 zna i rozumie zasady bezpieczeństwa i

### 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 rotacji, oscylacji i rozpraszania promieniowania; zdobywa podstawową wiedzę dotyczącą badań konformacyjnych biomolekuł; potrafi przedstawić aktualne kierunki rozwoju metod spektroskopowych.

### Umiejętności

Student zdobywa praktyczne umiejętności identyfikacji związków o masach do ~300

<p>higieny podczas pracy na stanowisku badawczo-pomiarowym lub w terenie</p> <p>K_BCh_U08 właściwie posługuje się nomenklaturą chemiczną i terminologią inżynierską</p> <p>K_BCh_U09 wykorzystując nabytą wiedzę, umiejętności oraz różnorodne źródła informacji naukowej samodzielnie przygotowuje prace pisemne oraz wystąpienia ustne</p> <p>K_BCh_K02 pracuje indywidualnie wykazując inicjatywę i samodzielność w działaniach oraz efektywnie współdziała w zespole, pełniąc w nim różne role</p> <p>K_BCh_K04 wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych</p>	<p>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. Student poprawnie rozwiązuje postawione mu problemy wykorzystując umiejętności i wiedzę z zakresu chemii i pokrewnych dyscyplin naukowych; potrafi wybrać właściwą technikę strategię do rozwiązania konkretnego problemu praktycznego.</p>
	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <p>Student systematycznie uczestniczy w zajęciach; wykazuje się aktywnością w trakcie zajęć; formułuje opinie i argumentuje na rzecz posiadanej wiedzy; Student rozumie potrzebę dalszego kształcenia się w społeczeństwie „informatycznym” 21go wieku; Uczy się sięgać po wiedzę; Uczy się rozsądnego i krytycznego korzystania z Internetu z dobrodziejstwem i przekleństwem jego inwentarza; Rozumie potrzebę zachowania etyki, honorowanie praw autorskich, etc.</p>
<p><b>Kontakt</b></p>	
<p>s.rodziewicz-motowidlo@ug.edu.pl</p>	