

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Spektroskopia chemiczna (Wykład), PG_00081981						
Kierunek studiów	Chemia (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Chemii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. Sylwia Rodziewicz-Motowidło				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15
	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	15		2.0		33.0	50
Cel przedmiotu	Zapoznanie studenta z fizycznymi podstawami oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią oraz z teoretycznymi fundamentami metod spektroskopowych. Program obejmuje przekazanie wiedzy na temat podstaw spektrometrii mas, spektroskopii oscylacyjnej (IR) oraz spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR) w wymiarach 1D i 2D dla jąder $^1\text{H}$ - $^1\text{H}$ i $^{13}\text{C}$ - $^1\text{H}$ . Szczególny nacisk zostanie położony na praktyczne zastosowania tych technik w analizie chemicznej, badaniach strukturalnych oraz identyfikacji związków chemicznych. Wykłady umożliwią również rozwinięcie umiejętności interpretacji widm, co stanowi kluczowy element w pracy zarówno laboratoryjnej, jak i badawczej.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[CHEML3_W04] Charakteryzuje metody analizy związków chemicznych.	Student potrafi scharakteryzować metody spektroskopowe stosowane w identyfikacji i analizie związków chemicznych. Zna ich możliwości, ograniczenia oraz zastosowania w analizie jakościowej i ilościowej.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja
	[CHEML3_W07] Rozumie oraz opisuje w zaawansowanym stopniu prawidłowości, zjawiska i procesy fizykochemiczne wykorzystując język matematyki.	Student rozumie zasady fizyczne i matematyczne leżące u podstaw spektroskopii, m.in. zjawisko rezonansu magnetycznego, drgań molekularnych oraz fragmentacji jonów. Potrafi zastosować matematyczne modele i zależności do opisu widm i ich parametrów.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja
	[CHEML3_U03] Dobiera odpowiedni sprzęt oraz aparaturę laboratoryjną do przeprowadzania eksperymentów chemicznych.	Student potrafi dobrać odpowiednią technikę spektroskopową i sprzęt do rodzaju analizowanego związku chemicznego, uwzględniając właściwości próbek oraz cel badania (identyfikacja, analiza ilościowa lub strukturalna).	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[CHEML3_U02] Wykonuje analizy metodami eksperymentalnymi i na ich podstawie formułuje wnioski.	Student potrafi zinterpretować wyniki spektroskopowe uzyskane za pomocą technik IR, NMR i MS. Na ich podstawie formułuje wnioski dotyczące struktury i właściwości analizowanych związków chemicznych.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[CHEML3_W01] Wymienia prawa i teorie z zakresu chemii, fizyki, matematyki i biologii.	Student zna podstawowe prawa fizyczne i chemiczne leżące u podstaw działania technik spektroskopowych (IR, NMR, MS), m.in. zasadę rezonansu magnetycznego, drgań molekularnych czy jonizacji.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja
	[CHEML3_W03] Wyjaśnia w zaawansowanym stopniu zależności pomiędzy strukturą materii a jej obserwowanymi właściwościami.	Student rozumie, w jaki sposób struktura cząsteczek chemicznych wpływa na parametry widmowe w technikach spektroskopii IR, NMR i MS. Potrafi wyjaśnić, jak zmiany w strukturze chemicznej prowadzą do zmian w położeniu, rozkładzie i intensywności sygnałów spektroskopowych.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja
	[CHEML3_K03] Ustala we właściwy sposób priorityety służące do realizacji określonego przez siebie i/lub innych zadania.	Student potrafi określić kolejność działań w procesie spektroskopowej analizy związków chemicznych, uwzględniając dostępność aparatury, właściwości próbek i cele badawcze.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[CHEML3_U07] Przygotowuje udokumentowane opracowanie określonego problemu z zakresu wybranych zagadnień chemicznych i fizycznych.	Student potrafi przygotować pisemną analizę wyników uzyskanych metodami spektroskopowymi, wykorzystując literaturę naukową, tabele i dane eksperymentalne.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
Treści przedmiotu	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; 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.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczone kursy podstawowe chemii organicznej i chemii fizycznej		
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	egzamin	50.0%	100.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	-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.
	Uzupełniająca lista lektur	- 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
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Wyjaśni pojęcia (wzór, definicja, jednostka): a) stała siłowa, b) drgania własne, c) nadton, d) rezonans Fermiego. 2. Wyjaśnij w jaki sposób efekt indukcyjny oraz mezomeryczny wpływa na przesunięcie chemiczne jąder w spektroskopii $^1\text{H}$ NMR. 3. Oblicz liczbę stopni swobody dla cząsteczki formaldehydu ( $\text{H}_2\text{C}=\text{O}$ ) a następnie przypisz każdy ze stopni swobody do określonego pasma tej cząsteczki. Narysuj widmo IR tej cząsteczki i zaznacz na nim opisane wcześniej drgania.	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.