



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	METODY BADAŃ STRUKTURALNYCH, PG_00064409						
Kierunek studiów	Chemia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2027/2028		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	6		Liczba punktów ECTS		4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Organicznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Maria Milewska				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	60
	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	60		5.0		35.0	100
Cel przedmiotu	Głównym celem przedmiotu jest nauczanie słuchaczy interpretacji widm z wykorzystaniem synergizmu informacji dostarczanych przez spektroskopie NMR, IR, elektronowe oraz spektrometrię mas. Techniki spektroskopowe wykorzystują promieniowanie elektromagnetyczne o różnej energii, a widma są odpowiedzią badanego związku na zastosowane promieniowanie. W treściach wykładu zostaną przedstawione:(1) podstawy teorii i sposoby rejestracji widm w podczerwieni; (2) ogólne podstawy zjawiska jądrowego rezonansu magnetycznego oraz omówienie rezonansu protonowego, węglowego i fluorowego; (3) podstawy teoretyczne przejść elektronowych (4) omówienie metod jonizacji cząsteczek oraz ścieżek fragmentacyjnych zjonizowanych związków. W trakcie zajęć laboratoryjnych zostaną przedstawione metody identyfikacji struktury związków chemicznych na podstawie widm spektroskopowych oraz widm mas.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U07] potrafi dokonywać dokładnych i precyzyjnych pomiarów analitycznych, przeprowadzać syntezy prostych i wielkocząsteczkowych związków chemicznych, oczyszczać i analizować ich skład, a także określać ich strukturę z zastosowaniem metod klasycznych i instrumentalnych	potrafi określić strukturę związków organicznych poprzez zastosowanie metod spektroskopowych oraz widm mas.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_U01] pozyskuje informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, dokonując ich interpretacji, krytycznej oceny, podsumowania, formułowania i uzasadniania opinii, samodzielnie analizuje i wykonuje rysunki techniczne z zastosowaniem wspomagania komputerowego	stosuje uzyskaną wiedzę do pozyskiwania informacji o zależności widm spektroskopowych od struktury chemicznej związków organicznych	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K6_W02] klasyfikuje pozyskiwane informacje oceniając ich przydatność do rozwiązywania postawionych problemów dotyczących syntezy i analizy wybranych grup związków, określania ich właściwości fizycznych i chemicznych, dokonywanie pomiarów i określanie parametrów reakcji i procesów chemicznych	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z chemią, obejmującą podstawowe prawa chemiczne, strukturę elektronową atomu, właściwości pierwiastków i związków chemicznych wraz z ich otrzymywaniem, niezbędną do rozwiązywania widm spektralnych	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_K03] ma świadomość konieczności dbania o jakość i staranność wykonywanych zadań, ponoszenia odpowiedzialności za ich skutki	jest przygotowany do starannej analizy widm spektroskopowych.	[SK2] Ocena postępów pracy
Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Podstawy spektroskopii – promieniowanie elektromagnetyczne, poziomy energetyczne w cząsteczce, absorpcja promieniowania, kształt linii, reguły wyboru, zastosowanie transformacji Fouriera w spektroskopii. Spektroskopia NMR – właściwości magnetyczne jąder atomowych, podstawy fizyczne metody NMR, przesunięcie chemiczne, sprzężenie spinowo-spinowe, anizotropia magnetyczna grup, układy spinowe, zależność Karplusa, efekty dynamiczne, NOE, metoda impulsowa rejestracji widm (FT-NMR), widma dwu-wymiarowe (2D-NMR), elementy spektroskopii ^{19}F i ^{13}C NMR. Spektroskopia w podczerwieni (IR) – oscylator harmoniczny i anharmoniczny, oscylacje cząsteczek wieloatomowych, drgania normalne, prawdopodobieństwo przejść, częstości grupowe, wiązania wodorowe w IR, widma Ramana. Widma elektronowe (UV-VIS) – poziomy elektronowe, spektrometry, reguły wyboru, kształt pasma, przejścia wibronowe, proste chromofory, chromofory aromatyczne, wpływ podstawników, efekty steryczne, wpływ środowiska. Spektrometria mas (MS) – podstawy fizyczne pomiaru widma MS, metody jonizacji próbek, rodzaje jonów w MS, określenie masy cząsteczkowej i wzoru sumarycznego, procesy fragmentacji. Treści przedmiotu - laboratoria Celem zajęć jest nabycie umiejętności ustalania struktury związków organicznych na podstawie widm pomierzonych spektroskopią NMR, IR, UV-vis oraz spektrometrią mas: • interpretacja widm ^1H i ^{13}C NMR • rejestracja widm IR i ich interpretacja • interpretacja widm mas - wyznaczanie masy cząsteczkowej; opis fragmentacji jonów		
Wymagania wstępne i dodatkowe	1. Znajomość podstaw teoretycznych spektroskopii 2. Znajomość budowy/struktury związków organicznych 3. Znajomość nazewnictwa związków chemicznych		

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Wykład: kolokwium pisemne i/lub ustne sprawdzające wiedzę teoretyczną	60.0%	50.0%
	Laboratorium: kolokwia z rozwiązywania widm H i C NMR, IR, MS, UV-vis	60.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kiemle "Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych", PWN, Warszawa, 2012. 2. "Spektroskopowe metody badania struktury związków organicznych", praca zbiorowa red. A. Rajca, WNT, Warszawa, 1996 lub 2000. 3. J. B. Lambert, H. F. Shurvell, D. A. Lightner, R. G. Cooks "Organic Structural Spectroscopy" Prentice-Hall, Inc., 1998	
	Uzupełniająca lista lektur	1.R. A.W. Johnstone, M. E. Rose "Spektrometria mas podręcznik dla chemików i biochemików", PWN, Warszawa, 2001. 2. A. Zschunke "Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego w chemii organicznej", PWN Warszawa, 1976. 3. Z. Kęcki "Podstawy spektroskopii molekularnej", PWN, Warszawa, 1972. 4. H. Günther "Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego", PWN, Warszawa, 1983. 5. Z. Głowacki "Podstawy spektroskopowych metod badania struktury związków organicznych. Wademekum wraz z zadaniami" Tutor, 2022 6. M. Gensicka-Kowalewska, M. J. Milewska "Podstawy metod badań struktury związków organicznych w zadaniach" , Wydawnictwo PG, Gdańsk, 2024	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Wyjaśnij, dlaczego protony [18]annulenu dają dwa sygnały rezonansowe 8,9 oraz -1,8 ppm. 2. Wyjaśnij, dlaczego stilben (PhCH=CHPh) jest bezbarwny, a azobenzen (PhN=NPh) czerwony. 3. Wyjaśnij, czym różnią się widma w podczerwieni pomierzone dla czystych próbek fenolu i cykloheksanolu.		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.