



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Methods of structural studies, PG_00057797						
Kierunek studiów	Green Technologies						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
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	5		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Organicznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Teresa Olszewska				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Teresa Olszewska				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adresy kursu na platformie eNauczanie: Moodle ID: 7657 Methods of structural studies https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=7657						
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	30		2.0		18.0	50
Cel przedmiotu	Przyswojenie wiedzy w zakresie stosowania podstawowych metod spektralnych do analizy strukturalnej oraz praktycznej interpretacji widm IR, NMR, MS związków organicznych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W01] ma podstawową wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki i fizyki przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu technologii ochrony środowiska oraz współczesnych metod analitycznych has a basic knowledge from some branches of mathematics and physics useful for formulating and solving simple problems in the field of environmental technologies and modern analytical methods	posiada wiedzę z podstaw chemii fizycznej, organicznej i nieorganicznej oraz matematyki niezbędną do analizy widm spektroskopowych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W02] ma podstawową wiedzę w zakresie chemii obejmującą chemię ogólną, nieorganiczną, organiczną, fizyczną, analityczną, w tym wiedzę niezbędną do opisu i rozumienia zjawisk i procesów chemicznych występujących w technologiach ochrony środowiska oraz pomiaru i określania parametrów tych procesów. has a basic knowledge of chemistry including general chemistry, inorganic, organic, physical, analytical, including the knowledge necessary to describe and understand the phenomena and chemical processes occurring in the environment; measurement and the determination of the parameters of these processes.	ma wiedzę o podstawach metod spektroskopowych IR, ¹ H and ¹³ C NMR i MS; zna i rozumie zasadę działania i zastosowania najważniejszych metod spektroskopowych do analizy struktury związków organicznych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U03] potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji typowych zadań inżynierskich, potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczno-fizyczne do opisu i wyjaśniania zjawisk i procesów chemicznych is able to use information and communication technologies relevant to the common tasks of engineering, is able to use known methods and mathematical-physical models to describe and explain phenomena and chemical processes	potrafi interpretować widmo IR, MS i ¹ H oraz ¹³ C NMR substancji organicznej oraz ustalić strukturę związku organicznego, wykorzystując poznane rodzaje spektroskopii.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład I. Podstawy spektroskopii – promieniowanie elektromagnetyczne, poziomy energetyczne w cząsteczce, absorpcja promieniowania, kształt linii, reguły wyboru, zastosowanie transformacji Fouriera w spektroskopii. II. Spektroskopia NMR – właściwości magnetyczne jąder atomowych, podstawy fizyczne metody NMR, przesunięcie chemiczne, sprzężenie spinowo-spinowe, anizotropia magnetyczna grup, układy spinowe, zależność Karplusa, efekty dynamiczne, metoda impulsowa rejestracji widm (FT-NMR), elementy spektroskopii innych jąder w tym ¹³C NMR. III. Spektroskopia w podczerwieni (IR) – oscylator harmoniczny i anharmoniczny, oscylacje cząsteczek wieloatomowych, drgania normalne, prawdopodobieństwo przejść, częstości grupowe, rejestracja widm IR, wiązania wodorowe w IR. IV. Spektrometria masowa (MS) – podstawy fizyczne pomiaru widma MS, metody jonizacji próbki, rodzaje jonów w MS, określenie masy cząsteczkowej i wzoru sumarycznego, wybrane procesy fragmentacji.		
	Treści przedmiotu - laboratoria Praktyczne zapoznanie studentów ze sposobem interpretacji widm MS, IR oraz ¹H i ¹³C NMR. Ustalanie masy związku organicznego oraz możliwych dróg jego fragmentacji na podstawie widm MS substancji. Identyfikacja grup funkcyjnych występujących w cząsteczkach związków organicznych na podstawie ich widm IR. Określanie struktury szkieletu węglowego oraz sposobu rozlokowania protonów w cząsteczce związku organicznego w oparciu o jego widma ¹H i ¹³C NMR. Wykorzystanie nabytych umiejętności interpretacji widm MS, IR oraz ¹H i ¹³C NMR do ustalania struktury cząsteczki związku organicznego.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	1. Znajomość podstaw teoretycznych spektroskopii 2. Znajomość budowy/struktury związków organicznych 3. Znajomość nazewnictwa związków chemicznych		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe) trzy kolokwia sprawdzające wiedzę zdobytą na wykładzie i laboratorium	Próg zaliczeniowy 60.0%	Składowa oceny końcowej 100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kiemle "Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych", PWN, Warszawa, 2007. 2. A. Rajca, "Spektroskopowe metody badania struktury związków organicznych", praca zbiorowa red. A. Rajca, WNT, Warszawa, 1996 lub 2000. 3. R. M. Silverstein, G. C. Bassler "Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych", PWN, Warszawa, 1970.	
	Uzupełniająca lista lektur	1. R. A.W. Johnstone, M. E. Rose "Spektrometria mas – podręcznik dla chemików i biochemików", PWN, Warszawa, 2001. 2. Gensicka-Kowalewska M., Milewska M.J., Podstawy metod badań struktury związków organicznych w zadaniach, Wydawnictwo PG 2024 3. H. Günther, "Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego", PWN, Warszawa, 1983. 4. M. Szafran, Z. Dega-Szafran "Określenie struktury związków organicznych metodami spektroskopowymi", PWN, Warszawa, 1988	

	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Naskicuj widmo ^1H NMR dla każdego z następujących związków: (a) butan-1-ol, (b) butan-2-ol, (c) kumen i (d) benzylamina. 2. Jak w widmie IR odróżnić benzamid, <i>N,N</i>-dimetylobenzamid oraz <i>N</i>-metylobenzamid? 3. Opisz, w jaki sposób odróżniłbyś pentan-2-on od pentan-3-onu na podstawie ich widm masowych. 4. Ile nierównocennych chemicznie grup protonów można wyróżnić w cząsteczkach (a) <i>p</i>-dietylobenzenu i (b) 1,1,4-trichlorobutanu?	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.