



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody spektroskopowe w analizie produktów przemysłu chemicznego, PG_00066134						
Kierunek studiów	Inżynieria i technologie nośników energii						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z praktycznym przygotowaniem zawodowym - profil praktyczny		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	praktyczny	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Organicznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. Sławomir Makowiec					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. Sławomir Makowiec					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	40
	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	40	5.0		5.0		50
Cel przedmiotu	Przyswojenie wiedzy w zakresie stosowania podstawowych metod spektralnych do analizy strukturalnej oraz praktycznej interpretacji widm IR, UV-VIS, NMR, MS związków organicznych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K7_W05] rozpoznaje i opisuje zjawiska z zakresu fizyki i chemii, obejmującą elementy inżynierii chemicznej, niezbędne do przewidzenia przebiegu procesu technologicznego.		Student zna fizyczne podstawy spektroskopii IR, NMR i MS.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
	[K7_W07] dobiera techniki analityczne adekwatne do rozwiązywania konkretnych zadań technologicznych w zakładzie produkcyjnym		Student wie jaką metodę spektroskopową zastosować w zależności od problemu analitycznego, typu związków lub innych uwarunkowań dotyczących próbki.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
	[K7_U01] integruje i interpretuje informacje z literatury, baz danych i innych źródeł		Student potrafi na podstawie widm IR, NMR, MS przypisać odpowiedni wzór strukturalny związku w tym obecność grup funkcyjnych.			[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji	

Treści przedmiotu	<p>I. Podstawy spektroskopii promieniowanie elektromagnetyczne, poziomy energetyczne w cząsteczce, absorpcja promieniowania, kształt linii, reguły wyboru, zastosowanie transformacji Fouriera w spektroskopii.</p> <p>II. Widma NMR właściwości magnetyczne jąder atomowych, podstawy fizyczne metody NMR, przesunięcie chemiczne, sprzężenie spinowo-spinowe, anizotropia magnetyczna grup, interpretacja widm <math>^1\text{H}</math> NMR, układy spinowe, widma dwu- wymiarowe (2D-NMR), elementy spektroskopii <math>^{19}\text{F}</math> i <math>^{13}\text{C}</math> NMR.</p> <p>III. Spektroskopia w podczerwieni (IR) oscylator harmoniczny i anharmoniczny, oscylacje cząsteczek wieloatomowych, drgania normalne, prawdopodobieństwo przejść, częstości grupowe, rejestracja widm IR, interpretacja widm, wiązania wodorowe w IR.</p> <p>IV. Spektrometria masowa (MS) podstawy fizyczne pomiaru widma MS, metody jonizacji próbki, rodzaje jonów w MS, określenie masy cząsteczkowej i wzoru sumarycznego, procesy fragmentacji.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Znajomość podstaw teoretycznych spektroskopii</li> <li>2. Znajomość budowy/struktury związków organicznych</li> <li>3. Znajomość nazewnictwa związków chemicznych</li> </ol>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Cztery kolokwia zaliczeniowe w trakcie semestru	60.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kiemle "Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych", PWN, Warszawa, 2007.</li> <li>2. "Spektroskopowe metody badania struktury związków organicznych", praca zbiorowa red. A. Rajca, WNT, Warszawa, 1996 lub 2000.</li> <li>3. R. M. Silverstein, G. C. Bassler "Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych", PWN, Warszawa, 1970.</li> <li>4. L. K. Kazicyna, N. B. Kuplarska "Metody spektroskopowe wyznaczania struktury związków organicznych", PWN, Warszawa, 1974</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. A.W. Johnstone, M. E. Rose "Spektrometria mas podręcznik dla chemików i biochemików", PWN, Warszawa, 2001.</li> <li>2. A. Zschunke "Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego w chemii organicznej", PWN Warszawa, 1976.</li> <li>3. Z. Kęcki "Podstawy spektroskopii molekularnej", PWN, Warszawa, 1972.</li> <li>4. H. Günther, "Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego", PWN, Warszawa, 1983.</li> <li>5. M. Szafran, Z. Dega-Szafran "Określenie struktury związków organicznych metodami spektroskopowymi", PWN, Warszawa, 1988</li> </ol>	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Kolokwium z rozwiązywania widm H i C NMR, IR, MS, UV-vis</p> <p>Midterm colloquium H and C NMR, IR, MS, UV</p>		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.