



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody badań strukturalnych, PG_00048870						
Kierunek studiów	Inżynieria i technologie nośników energii						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			3.0		
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	15.0	0.0	30.0	0.0	0.0	45
	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	45		5.0	25.0		75
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_W03] zna i rozumie podstawowe procesy i zjawiska zachodzące w urządzeniach pomiarowych oraz układach regulacji, a także ich wpływ na procesy technologiczne, zna i rozumie w pogłębionym stopniu - wybrane urządzenia i ich elementy do pomiarów parametrów fizykochemicznych, regulatory i ich charakterystyki oraz przekaźniki wartości zadanych oraz dotyczące ich metody i teorie opisujące złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu chemii, fizyki, matematyki, inżynierii i technologii chemicznej tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej dotyczącej kontroli procesów technologicznych, zna i rozumie główne trendy rozwojowe w zakresie pomiarów, regulacji i sterowania procesami technologicznymi	Student wie jak działają urządzenia do przeprowadzenia pomiarów spektroskopowych. Student posiada wiedzę na temat podstaw fizycznych technik spektroskopowych takich jak 1H, 13C NMR, IR i MS.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U01] potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. Potrafi również formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi w zakresie chemii, fizyki oraz inżynierii i technologii chemicznej.	Student rozpoznaje grupy funkcyjne występujące w związkach w oparciu o widma IR. Student interpretuje widma NMR 1H, 13C, IR i MS, Student potrafi opisać widma NMR 1H 13C MS i IR. Student identyfikuje związki organiczne w oparciu o widma NMR 1H, 13C MS i IR.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [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 <sup>1</sup>H NMR, układy spinowe, elementy spektroskopii <sup>19</sup>F i <sup>13</sup>C 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	<p>1. Znajomość podstaw teoretycznych spektroskopii</p> <p>2. Znajomość budowy/struktury związków organicznych</p> <p>3. Znajomość nazewnictwa związków chemicznych</p>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Cztery kolokwia zaliczeniowe w trakcie semestru	60.0%	100.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kiemle "Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych", PWN, Warszawa, 2007.</p> <p>2. "Spektroskopowe metody badania struktury związków organicznych", praca zbiorowa red. A. Rajca, WNT, Warszawa, 1996 lub 2000.</p> <p>3. R. M. Silverstein, G. C. Bassler "Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych", PWN, Warszawa, 1970.</p> <p>4. L. K. Kazicyna, N. B. Kuplerska "Metody spektroskopowe wyznaczania struktury związków organicznych", PWN, Warszawa, 1974</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. R. A.W. Johnstone, M. E. Rose "Spektrometria mas podręcznik dla chemików i biochemików", PWN, Warszawa, 2001.</p> <p>2. A. Zschunke "Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego w chemii organicznej", PWN Warszawa, 1976.</p> <p>3. Z. Kęcki "Podstawy spektroskopii molekularnej", PWN, Warszawa, 1972.</p> <p>4. H. Günther, "Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego", PWN, Warszawa, 1983.</p> <p>5. M. Szafran, Z. Dega-Szafran "Określenie struktury związków organicznych metodami spektroskopowymi", PWN, Warszawa, 1988</p>
	Adresy eZasobów	<p>Adresy na platformie eNauczanie:  MBS ITNE 2023/24 - Moodle ID: 35049  <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=35049">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=35049</a></p>
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Zaproponuj obraz widma <math>^1\text{H}</math> NMR dla przykładowych cząsteczek: octan metylu, kwas fenylu octowy, eter winylowo-etylowy</p> <p>Na widmie IR obserwujesz pasmo <math>1690\text{cm}^{-1}</math> z jaką grupą funkcyjną mamy do czynienia w badanej cząsteczce?</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	