



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Analityka przemysłowa, PG_00038543						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2021/2022		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Analitycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Tomasz Dymerski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Tomasz Dymerski dr hab. inż. Justyna Kucińska-Lipka dr inż. Paweł Kubica dr inż. Bartłomiej Cieślik dr inż. Tomasz Majchrzak dr hab. inż. Justyna Płotka-Wasyłka dr inż. Weronika Hewelt-Belka					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	60.0	0.0	0.0	75
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Analityka przemysłowa - laboratorium TCH 2022 - Moodle ID: 23516 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=23516 Analityka przemysłowa - wykład TCH 2022 - Moodle ID: 23487 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=23487						
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	75		5.0		45.0	125
Cel przedmiotu	Zdobycie niezbędnej wiedzy z zakresu - przygotowania próbek do analizy;- chromatograficznych technik rozdzielania, podstawy teoretyczne, aparatura;- oznaczenia ilościowego wybranych analitów metodami fizykochemicznymi;- obliczania wyników analiz ilościowych z wykorzystaniem metod matematycznych i graficznych oraz ich statystycznego interpretowania;- walidacji metod (stosowania materiałów odniesienia, organizowania i wykorzystywania wyników badań międzylaboratoryjnych, wyznaczania błędów systematycznych i ustalania źródła błędów); -posługiwania się opracowaniami monograficznymi.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U05] potrafi biegle posługiwać się nowoczesnymi technikami analitycznymi przy rozwiązywaniu złożonych i nietypowych zadań inżynierskich i badawczych oraz potrafi samodzielnie obsługiwać stosowaną aparaturę; umie wykorzystać wiedzę z zakresu analityki składników śladowych ze szczególnym uwzględnieniem problematyki przygotowania próbek oraz kontroli i zapewnienia jakości wyników pomiarowych	Student potrafi rozwiązywać problemy analityczne z wykorzystaniem analizy elementarnej związków organicznych; potrafi zastosować właściwe techniki rozdzielania ze szczególnym uwzględnieniem technik chromatograficznych	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K7_K03] ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działania magistra inżyniera chemika, w tym wpływu na środowisko oraz ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej i działania na rzecz przestrzegania tych zasad	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce
Treści przedmiotu	<p>Specyfika metod analitycznych opartych na pomiarze względnym. Charakterystyka analitycznych układów pomiarowych. Rodzaje sygnałów, ich położenie i wielkość; problemy szumów w metodach porównawczych. Porównanie dokładności i precyzji metod analitycznych.</p> <p>Analiza elementarna związków organicznych, ich przydatność i rola w chemii analitycznej. Metody oznaczania węgla, wodoru, chlorowca, azotu i siarki. Metody mineralizacji; mineralizacja zapłonowa oraz automatyczne analizatory elementarne.</p> <p>Spektroskopowe metody analizy. Podział metod i zasada działania. Monochromatory, detektory, metody atomizacji i wzbudzenia oraz wpływ matrycy na efekt analityczny. Źródła błędów oraz metody ich usuwania. Fotometria płomieniowa, staloskopia, spektroskopia absorpcji atomowej i cząsteczkowej, indukcyjnie wzbudzana plazma w połączeniu ze spektrometrią mas - zasady działania, aparatura oraz metody wykonywania pomiarów i doboru optymalnych warunków pracy. Optymalizacja techniką sympleksów.</p> <p>Metody rozdzielania ze szczególnym uwzględnieniem technik chromatograficznych. Chromatografia gazowa: teoretyczne podstawy, charakterystyka kolumn, wybrane detektory, analiza jakościowa i ilościowa. Wysokosprawna chromatografia cieczowa (HPLC) kolumnowa i cienkowarstwowa. Mechanizmy procesów chromatograficznych, selektywność i sprawność układów chromatograficznych; rodzaje faz; aparatura chromatograficzna. Chromatografia jonowa i izotachoforeza, podstawy teoretyczne i zastosowanie.</p> <p>Metody elektroanalityczne, podstawowe prawa fizykochemiczne. Potencjometria, konduktometria, kulometria, elektrody jonoselektywne, chronowoltamperometria: podstawy teoretyczne, metody pomiaru i aparatura.</p> <p>Mikroskopia elektronowa, podstawy teoretyczne dyfrakcji elektronowej, zastosowanie dyfrakcji elektronowej w mikroanalizie metali.</p> <p>Aktywacja neutronowa, podstawy teoretyczne, wykorzystanie w analityce.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczone przedmioty: Chemia Nieorganiczna, Chemia Organiczna, Chemia Fizyczna, Fizyka, Chemia Analityczna. Znajomość podstaw chemii analitycznej.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	laboratoria – zaliczenie na podstawie kartkówek, wykonanych ćwiczeń i oddanych sprawozdań	60.0%	40.0%
	wykład – zaliczenie pisemne i ustne	60.0%	60.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	
		1 J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna, tom 3, wyd. 9 i 10, zm., PWN, Warszawa 2005.
		2 D.A. Skoog, D.M. West, J.F. Holler, S.R.Crouch, Fundamentals of Analytical Chemistry, (VII ed.), Saunders College Publishing, Philadelphia 1996, Podstawy Chemii Analitycznej, t. 1-2, PWN, Warszawa 2006.
		3 P. Konieczka P., Namieśnik J., Zygmunt B., Bulska E., Świtaj-Zawadka A., Naganowska A., Kremer E., Rompa M., Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych, WN-T, Warszawa 2007.
		4 Fizykochemiczne metody kontroli zanieczyszczeń środowiska, [red.] J. Namieśnik i Z. Jamrógiewicz, WN-T, Warszawa 1998.
		5 A. Cygański, Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WN-T, Warszawa 1993.
		6 N.S. Połuektow, Analiza metodą fotometrii płomieniowej, WN-T, Warszawa 1969.
		7 M. Pinta, Absorpcyjna spektrometria atomowa. Zastosowania w chemii analitycznej, PWN, Warszawa 1977.
		8 Z. Marczenko, Spektrofotometryczne oznaczanie pierwiastków, PWN, Warszawa 1979.
		9 A. Cygański, Metody elektroanalityczne, WN-T, Warszawa 1995.
		10 Z. Witkiewicz, Podstawy chromatografii, WN-T, Warszawa 2000.
		11 Z Witkiewicz, J. Hetper, Chromatografia gazowa, WN-T, Warszawa 2001.
		12 B. Bobrański, Analiza ilościowa związków organicznych, PWN, Warszawa 1979.
		13 Chromatografia cieczowa, [red.] M. Kamiński, CEEAM, Gdańsk 2004.
		14 Spektrometria atomowa, [red.] E. Bulska, K. Pyrzyńska, Malmut, Warszawa 2007.

	Uzupełniająca lista lektur	<p>1 M. Jarosz, E. Malinowska, Pracownia chemiczna. Analiza instrumentalna, wyd. 2 uzup., WSiP, Warszawa 1999.</p> <p>2 W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa 1999.</p> <p>3 K. Danzer, E. Than, D. Moloch, Analityka. Przegląd systematyczny, WN-T, Warszawa 1993.</p> <p>4 J. Czermiński i współautorzy, Metody statystyczne dla chemików, PWN, Warszawa 1986.</p> <p>5 G.W. Ewing, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa 1980.</p> <p>6 T.H. Gow, Nowoczesne metody instrumentalne analizy, WN-T, Warszawa 1976.</p> <p>7 H.W. Willard, L.L. Merritt, J.A. Dean, F.A. Settle, Instrumental Methods of Analysis, Wadsworth, Belmont 1981.</p> <p>8 Z. Marczenko, Spektrofotometryczne oznaczanie pierwiastków, PWN, Warszawa 1979.</p> <p>9 A. Cygański, Metody elektroanalityczne, WN-T, Warszawa 1995.</p> <p>10 Z. Galus, Teoretyczne podstawy elektroanalizy chemicznej, PWN, Warszawa 1977.</p> <p>11 Metody analitycznej spektrometrii atomowej, [red.] W. Żywnicki, J. Borkowska-Burnecka, E. Bulska, E. Szmyd, Malmut, Warszawa 2010.</p>
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Jaki detektor można wykorzystać do oznaczenia parametru TOC? Wymień główny podział metod mineralizacji. Przedstaw zasadę rozdzielania chromatograficznego, typy kolumn kapilarnych wykorzystywanych w GC oraz klasyfikację technik chromatograficznych. Wymień i opisz parametry charakteryzujące detektory wykorzystywane w GC i HPLC. Czym się różni technika TEM od SEM, co w przemyśle można badać z użyciem techniki TEM i SEM? Opisz główne prawa, na podstawie których zachodzi zjawisko izotachoforezy. Podaj warunek konieczny ITP. Zastosowanie technik PTR-MS i SIFT-MS.	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	