



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Analityka przemysłowa, PG_00038543						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2022/2023				
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)	Od odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Piotr Konieczka					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	prof. dr hab. inż. Piotr Konieczka dr inż. Tomasz Dymerski dr inż. Małgorzata Rutkowska dr inż. Bartłomiej Cieślik 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							
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 właściwie przygotować próbki do analizy oraz ją wykonać z wykorzystaniem technik chromatograficznych, spektrofotometrycznych, elektrochemicznych; potrafi obliczać wyniki analiz ilościowych z wykorzystaniem metod matematycznych i graficznych oraz je statystycznie interpretować; przeprowadzać walidację metod stosując	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K7_W04] ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy elementarnej i/lub analityki procesowej; zna zasady miernictwa przemysłowego; zna problemy związane z pobieraniem, reprezentatywnością i przygotowaniem próbek do analizy ciągłej, ma podstawową wiedzę w zakresie chemometrii	Student potrafi rozwiązywać problemy analityczne z wykorzystaniem analizy elementarnej związków organicznych; potrafi zastosować właściwe techniki rozdzielania ze szczególnym uwzględnieniem technik chromatograficznych	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji
	[K7_U10] potrafi przeprowadzać eksperymenty przy użyciu prawidłowo dobranych technik i aparatury oraz ocenić przydatność i możliwości wykorzystania nowych osiągnięć w technologii i nanotechnologii chemicznej	Student potrafi przeprowadzać badania z wykorzystaniem wybranych nowoczesnych technik analitycznych i urządzeń pomiarowych	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [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. Wysokosprawną chromatografię cieczową (HPLC) kolumnową i cienkowarstwową. 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 oceny końcowej
	wykład – egzaminy i kartkówki	60.0%	60.0%
	laboratoria – zaliczenie na podstawie kartkówek, wykonanych ćwiczeń i oddanych sprawozdań.	60.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1 J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna, tom 3, wyd. 9 i 10, zm., PWN, Warszawa 2005.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>4 Fizykochemiczne metody kontroli zanieczyszczeń środowiska, [red.] J. Namieśnik i Z. Jamrógiewicz, WN-T, Warszawa 1998.</p> <p>5 A. Cygański, Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WN-T, Warszawa 1993.</p> <p>6 N.S. Połuektow, Analiza metodą fotometrii płomieniowej, WN-T, Warszawa 1969.</p> <p>7 M. Pinta, Absorcyjna spektrometria atomowa. Zastosowania w chemii analitycznej, PWN, Warszawa 1977.</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. Witkiewicz, Podstawy chromatografii, WN-T, Warszawa 2000.</p> <p>11 Z Witkiewicz, J. Hetper, Chromatografia gazowa, WN-T, Warszawa 2001.</p> <p>12 B. Bobrański, Analiza ilościowa związków organicznych, PWN, Warszawa 1979.</p> <p>13 Chromatografia cieczowa, [red.] M. Kamiński, CEEAM, Gdańsk 2004.</p> <p>14 Spektrometria atomowa, [red.] E. Bulska, K. Pyrzyńska, Malmut, Warszawa 2007.</p>	

	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 elektroanalizy, 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	