

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:		Analiza specjacyjna i frakcjonowana pierwiastków w środowisku			
Nazwa w języku angielskim:		Speciation and fractionation analysis of elements in the environment			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Chemia			
Specjalność (jeśli dotyczy):		specjalności dla kierunku Chemia			
Poziom i forma studiów:		II stopień, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		wybieralny			
Kod przedmiotu:		CHC020039			
Grupa kursów:		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość podstaw chemii analitycznej.					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Poznanie zagadnień i pojęć dotyczących roli pierwiastków w oparciu o specjację i frakcjonowanie.					
C2 Nabycie wiedzy związanej z analizą próbek pod kątem analizy specjacyjnej i frakcjonowanej, tj. sposobów pobierania i przygotowania próbek, metod rozdzielania i oznaczania różnych form pierwiastków oraz oceny i kontroli otrzymanych wyników.					
C3 Zapoznanie ze specjacją/frakcjonowaniem wybranych pierwiastków w środowisku (m.in. As, Hg, Cr).					
C4 Wykształcenie świadomości o roli, potrzebie i zastosowaniu specjacji (frakcjonowaniu) pierwiastków we współczesnym świecie.					
C5 Zaznajomienie z właściwą metodologią postępowania w analizie specjacyjnej i frakcjonowanej pierwiastków w różnego rodzaju próbkach środowiskowych.					

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

Student:

PEK\_W01 – zna podstawowe pojęcia związane ze specjacją/analizą specjacyjną oraz frakcjonowaniem/analizą frakcjonowaną pierwiastków

PEK\_W02 – zna sposoby pobierania, przechowywania i wstępnego przygotowania próbek w analizie specjacyjnej i frakcjonowanej

PEK\_W03 – zna sposoby przygotowania próbek do analizy bez zmian form specjacyjnych pierwiastków

PEK\_W04 – zna sposoby frakcjonowania pierwiastków, w tym procedury ekstrakcji sekwencyjnej

PEK\_W05 – zna problematykę specjacji pierwiastków w środowisku wodnym

PEK\_W06 – zna metody stosowane do ekstrakcyjnego, chromatograficznego oraz elektroforetycznego rozdziału poszczególnych form pierwiastka

PEK\_W07 – zna techniki nie-chromatograficznego rozdziału form pierwiastka

PEK\_W08 – zna podstawowe techniki detekcji form specjacyjnych pierwiastków, w szczególności AAS, ICP-OES, ICP-MS, metod elektrochemicznych

PEK\_W09 – zna sposoby oceny i kontroli otrzymanych wyników analizy

PEK\_W10 – ma wiedzę nt. specjacji popularnych pierwiastków obecnych w środowisku, np. As, Hg

### Z zakresu umiejętności:

Student:

PEK\_U01 – potrafi zaplanować proces analityczny pod kątem analizy specjacyjnej (frakcjonowanej)

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp do analizy specjacyjnej i frakcjonowanej pierwiastków – podstawowe pojęcia i definicje, rola i znaczenie specjacji (frakcjonowania).	2
Wy2	Pobieranie próbek w analizie specjacyjnej i frakcjonowanej – zasady poboru próbek, podstawowe operacje dla danego rodzaju próbek i celu przeprowadzenia analizy.	2
Wy3	Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy specjacyjnej (frakcjonowanej) – wprowadzenie (trwałość indywidualów chemicznych, wstępne przygotowanie próbek i przechowywanie próbek, podstawowe operacje przygotowania próbek wód, powietrza, gleb oraz próbek biologicznych).	2
Wy4	Analiza frakcjonowana pierwiastków w glebie/osadach – rola frakcjonowania, rodzaje i metody wyodrębniania poszczególnych frakcji metali, procedury ekstrakcji sekwencyjnej w praktyce.	2
Wy5	Specjacja pierwiastków w wodzie – omówienie i zapoznanie z aspektami dotyczącymi przygotowania próbek wody do analizy.	2
Wy6	Przegląd metod stosowanych do rozdziału form/frakcji pierwiastków - frakcjonowanie fizyczne pierwiastków metodą filtracji i (ultra)wirowania (podstawy teoretyczne procesów oraz praktyczne zastosowania).	2
Wy7	Przegląd metod ekstrakcyjnych stosowanych do rozdziału form/frakcji pierwiastków – ekstrakcja do fazy stałej (SPE) – podstawy teoretyczne, etapy procesu oraz praktyczne zastosowanie.	2
Wy8	Przegląd metod elektroforetycznych stosowanych do rozdziału form/frakcji pierwiastków – elektroforeza kapilarna (CE) - podstawy teoretyczne technik elektromigracyjnych, aparatura, zasady rozdziału, metody wprowadzania próbki, odmiany CE oraz praktyczne zastosowanie.	2
Wy9	Przegląd metod chromatograficznych stosowanych do rozdziału form pierwiastków – chromatografia cieczowa i gazowa (podstawy teoretyczne, przykłady zastosowań).	2
Wy10	Nie-chromatograficzna analiza specjacyjna – procedury oznaczania form wybranych pierwiastków bez udziału chromatograficznego rozdziału (udział techniki chemicznego generowania połączeń (CVG) w analizie	2

	specjacyjnej).	
Wy11	Podstawowe metody spektroskopowe detekcji form specjacyjnych pierwiastków – przegląd metod spektrometrii atomowej absorpcyjnej (AAS), emisyjnej (OES) oraz mas (MS).	2
Wy12	Przegląd metod elektrochemicznych detekcji form specjacyjnych pierwiastków	2
Wy13	Ocena jakości wyników analizy specjacyjnej i frakcjonowanej.	2
Wy14	Kontrola jakości wyników analizy specjacyjnej i frakcjonowanej.	2
Wy15	Specjacja wybranych pierwiastków w środowisku.	2
	Suma godzin	<b>30</b>
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1.	Wykład informacyjny/problemowy połączony z prezentacją multimedialną.	
N2.	Przygotowanie prezentacji multimedialnej.	
N3.	Konsultacje.	
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W10 PEK_U01	przygotowanie prezentacji multimedialnej na wybrany temat poświęcony przedmiotowi wykładu
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>		
[1]	D. Barałkiewicz, E. Bulska, Specjacja chemiczna – Problemy i możliwości, Wydawnictwo Malamut, Warszawa 2009.	
[2]	R. Cornelis, H. Crews, J. Caruso, K. Heumann, Handbook of Elemental Speciation I: Techniques and Methodology, John Wiley and Sons, 2003.	
[3]	R. Cornelis, H. Crews, J. Caruso, K. Heumann, Handbook of Elemental Speciation II: Species in the Environment, Food, Medicine and Occupational Health, John Wiley and Sons, 2003.	
[4]	L. Ebdon, L. Pitts, R. Cornelis, H. Crews, O.F.X. Donard, P. Quevauviller, Trace Element Speciation for Environment, Food and Health, RSC.	
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>		
[1]	Z. Mester, R. Sturgeon, Comprehensive Analytical Chemistry, vol. Sample Preparation for Trace Element Analysis, Elsevier, 2003.	
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
<b>dr inż. Maja Welna, maja.welna@pwr.edu.pl</b>		