

KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ

Kod przedmiotu	4606-PS-00EFGIK-0345	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Instrumentalne techniki analizy chemicznej w badaniach środowiskowych		
			w j. angielskim	Instrumental Chemical Analysis Techniques for Environmental Applications		
Rodzaj zajęć	Specjalnościowe					
Kierownik przedmiotu	dr hab. Inż. Piotr Marcinowski		Prowadzący zajęcia	dr hab. Inż. Piotr Marcinowski, dr Jan Bogacki		
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Środowiska	Dyscyplina/y naukowa/e	Inżynieria Środowiska Górnictwo I Energetyka, Inżynieria Lądowa Geodezja i Transport, Inżynieria Materiałowa, Inżynieria Chemiczna, Nauki chemiczne			
Poziom kształcenia	kształcenie doktorantów	Semestr studiów	zimowy			
Język zajęć	Polski					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	30	Sumaryczna liczba ECTS	2	
Minimalna liczba uczestników	10	Maksymalna liczba uczestników	15	Dostępność dla studentów I lub II stopnia	Tak/Nie	
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium	Seminarium
Liczba godzin zajęć	tygodniowo	2			3	
	łącznie w semestrze	15			15	

1. Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu chemii środowiska (skład i właściwości matryc środowiskowych – woda, gleba, osady, powietrze), znajomość podstaw chemii analitycznej, w tym klasycznych metod analizy ilościowej i jakościowej, umiejętność pracy z danymi eksperymentalnymi – obliczenia stężeń, wykresy kalibracyjne, podstawy walidacji metod.

2. Cele przedmiotu

Celem przedmiotu jest pogłębienie wiedzy i rozwinięcie umiejętności w zakresie stosowania instrumentalnych technik analizy chemicznej w badaniach środowiskowych. Przedmiot ma na celu przygotowanie doktorantów do samodzielnego planowania, wykonywania i interpretowania analiz chemicznych próbek środowiskowych (takich jak woda, gleby, osady), z uwzględnieniem specyfiki matrycy, doboru odpowiedniej metody instrumentalnej, oceny jakości wyników oraz walidacji metod analitycznych.

3. Treści programowe (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

Wykład

Prezentowanie teorii dotyczącej zasad działania podstawowej aparatury stosowanej w analizie komponentów środowiska. Opisane zostaną urządzenia określone jako aparatura zalecana do stosowania zgodnie z przepisami prawa ochrony środowiska i pokrewnych, w tym: chromatograf gazowy, spektrometr mas, atomowy spektrometr absorpcyjny, analizator ogólnego węgla organicznego, spektrometr UV-VIS

Laboratorium

Realizacja praktycznych zajęć w zakresie analizy środowiskowej z wykorzystaniem aparatury omawianej w ramach wykładu.

4. Efekty uczenia się

Rodzaj efektu	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w SZD	Sposób weryfikacji efektów uczenia*
Wiedza			
W01	Posiada wiedzę na temat działania aparatury stosowanej w analizie komponentów środowiska	SD_W2 SD_W3	ocena prezentacji i kolokwium ustne
W02	Posiada wiedzę dotyczącą metodologii badań naukowych w zakresie przemian zachodzących w środowisku naturalnym.	SD_W2 SD_W3	ocena prezentacji i kolokwium ustne
W03			
Umiejętności			
U01	Potrafi dokonać prawidłowego wyboru metodyki badań z uwzględnieniem celu realizowanych badań.	SD_U2	ocena prezentacji i kolokwium ustne
U02	Potrafi dokonać krytycznej analizy i oceny wykonanych badań ze szczególnym uwzględnieniem ograniczeń wynikających z właściwości badanego obiektu oraz występowania substancji przeszkadzających w matrycy	SD_U2	ocena prezentacji i kolokwium ustne
U03			
Kompetencje społeczne			
K01	Potrafi używać w sposób zrozumiały przekonać o prawidłowości wyboru konkretnej procedury analitycznej w zależności celu jakiemu ma służyć pomiar oraz rozumie konieczność ciągłego doskonalenia się.	SD_K1 SD_K2	kolokwium ustne i ocena aktywności w trakcie zajęć

* dozwolone sposoby weryfikacji efektów uczenia się: egzamin; egzamin ustny; kolokwium pisemne; kolokwium ustne; ocena projektu; ocena sprawozdania; ocena raportu; ocena prezentacji; ocena aktywności w trakcie zajęć; prace domowe; test

5. Kryteria oceny

Zaliczenie na podstawie końcowego kolokwium ustnego

6. Literatura

Literatura podstawowa:

- [1] Witkiewicz Z., Wardencki W., Chromatografia gazowa, Warszawa (2018), Wydawnictwo Naukowe PWN
- [2] Rood D, A Practical Guide to the Care, Maintenance, and Troubleshooting of Capillary Gas Chromatographic Systems, 3rd Revised Edition, (1999), Wiley-VCH
- [3] McLafferty F. W, Tureček F, Interpretation of Mass Spectra (4th Edition), (1993) University Science Books
- [4] Konieczka P., Namieśnik J., Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych, Warszawa (2007), Wydawnictwo WNT

Literatura uzupełniająca:

- [1] Namieśnik J., Jamrógiewicz, Fizykochemiczne metody kontroli zanieczyszczeń środowiska

7. Nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się**

Lp.	Opis	Liczba godzin
1	godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu	28
2	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.	2

3	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych	10
4	godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia	10
Sumaryczny nakład pracy studenta		50
Liczba punktów ECTS		2

** 1 ECTS pracy = 25-30 godzin nakładu pracy studenta (np. 2 ECTS = 60 godzin; 4 ECTS = 110 godzin)

8. Informacje dodatkowe		
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich		2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym		1