



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Analiza śladowych zanieczyszczeń w środowisku		7.2.0526	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Katedra Analizy Środowiska			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	drugiego stopnia
Wydział Chemii	Ochrona środowiska	forma	stacjonarne
		moduł	Podstawowa
		specjalnościowy	
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
dr hab. Magda Caban, profesor uczelni; prof. dr hab. Piotr Stepnowski; dr hab. Jolanta Kumirska, profesor uczelni; dr hab. Łukasz Haliński; dr hab. Anna Białk-Bielińska, profesor uczelni; dr hab. Marek Gołębiowski, profesor uczelni; prof. UG, dr hab. Monika Paskiewicz			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		4	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		zajęcia - 45 godz.	
Sposób realizacji zajęć		konsultacje - 6 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta - 49 godz.	
Liczba godzin		RAZEM: 100 godz. - 4 pkt. ECTS	
Ćw. laboratoryjne: 30 godz., Wykład: 15 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2022/2023 zimowy			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
- Wykonywanie doświadczeń		Sposób zaliczenia	
- Wykład z prezentacją multimedialną		- Zaliczenie na ocenę	
		- Egzamin	
		Formy zaliczenia	
		- zaliczenie ustne	
		- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi	
		- egzamin pisemny testowy	
		- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru	
		- kolokwium	
		Podstawowe kryteria oceny	

Wykład

- pozytywna ocena to min. 51% możliwych do uzyskania punktów z egzaminu pisemnego obejmującego zakres materiału realizowanego podczas wykładów oraz ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych,
- negatywna ocena może być poprawiana na podstawie dodatkowego egzaminu pisemnego z materiału realizowanego podczas wykładów i ćwiczeń laboratoryjnych (min. 51% możliwych do uzyskania punktów)

Ćwiczenia laboratoryjne

- Ocena będzie średnią ważoną ocen z kolokwium końcowego z całego materiału ćwiczeń laboratoryjnych (40%), sprawdzianów cząstkowych (40%) oraz sprawozdań (20%).
- negatywna ocena może być poprawiona na podstawie dodatkowego kolokwium z materiału obejmującego cały zakres ćwiczeń (min 51% możliwych do uzyskania punktów).

Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się

- Przedstawia pisemny raport z zajęć laboratoryjnych, w którym przedstawia wyniki, ich interpretacje i porównanie z obowiązującymi normami prawnymi. Raport przygotowuje razem z podgrupą, z którą przeprowadzał zajęcia (K_OŚII_U02, K_OŚII_U03, K_OŚII_K02, K_OŚII_K04).
- Podczas egzaminu wykazuje się wiedzę zdobytą podczas zajęć laboratoryjnych i wykładów. Rozwiązuje zadania testowe dotyczące monitoringu środowiska, które wymagają powiązania ze sobą informacji z różnych dziedzin (K_OŚII_W04, K_OŚII_W05)

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**A. Wymagania formalne**

Chemia ogólna, chemia organiczna, chemia nieorganiczna, chemia analityczna

B. Wymagania wstępne

Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu chemii ogólnej, chemii organicznej, chemii nieorganicznej oraz chemii analitycznej

Cele kształcenia

- zapoznanie studentów z metodami instrumentalnymi stosowanymi w analizie śladowej,
- wyrobienie umiejętności samodzielnego dokonywania obliczeń niezbędnych do prawidłowej interpretacji wyników analiz,
- wyrobienie umiejętności samodzielnego doboru odpowiedniej techniki analitycznej do postawionego celu,
- uzyskanie umiejętności samodzielnego projektowania i realizacji doświadczeń dotyczących oznaczania wybranych śladowych zanieczyszczeń środowiska
- uzyskanie praktycznych umiejętności dotyczących postępowania w laboratorium chromatograficznym.

Treści programowe

- A. Problematyka wykładu: Pojęcie analizy śladowej i jej znaczenie. Błędy w analizie śladowej wynikające z zanieczyszczenia próbki i strat analitu. Jednostki stężenia stosowane w analizie śladowej. Stosowanie wzorców i materiałów odniesienia w analizie śladowej. Omówienie metod instrumentalnych najczęściej stosowanych w analizie śladowej: metody chromatograficzne (chromatografia gazowa, chromatografia cieczowa HPLC), spektrometria mas (MS), połączenie chromatografii gazowej i chromatografii cieczowej ze spektrometrią mas (GC-MS i LC-MS), metody spektroskopowe (absorpcyjna spektrometria atomowa AAS, emisyjna spektrometria atomowa z wzbudzeniem indukcyjnie sprzężoną plazmą ICP-AES, spektrofotometria absorpcyjna w zakresie UV-VIS i IR), metody elektroanalityczne (potencjometria z zastosowaniem membranowych elektrod jonoselektywnych oraz voltamperometria inwersyjna)
- B. Problematyka laboratorium: Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy właściwej. Analiza jakościowa i ilościowa z użyciem technik chromatograficznych i spektroskopowych takich jak: chromatografia gazowa, wysokosprawną chromatografią cieczową, chromatografią cienkowarstwową, spektroskopia UV/Vis, spektrometria mas.

Wykaz literatury

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

- Stepnowski P., Synak E., Szafranek B., Kaczyński Z. Monitoring i analityka zanieczyszczeń w środowisku. Wydawnictwo UG 2010
Johnstone W. R. A., Rose M. E., Spektrometria mas, PWN, Warszawa 2001
Witkiewicz Z. Podstawy chromatografii, WNT, Warszawa, 2005.
Szczepaniak W. Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 1996.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

- Stepnowski P., Synak E., Szafranek B., Kaczyński Z. Techniki separacyjne. Wydawnictwo UG 2010
Johnstone W. R. A., Rose M. E., Spektrometria mas, PWN, Warszawa 2001
Witkiewicz Z. Podstawy chromatografii, WNT, Warszawa, 2005.
Szczepaniak W. Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 1996.

B. Literatura uzupełniająca

- Kocjan R. Chemia analityczna. Podręcznik dla studentów. Tom 2. PZWL, Warszawa, 2000.
Szczepaniak W. Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 1996.

Witkiewicz Z., Hepter J. Chromatografia gazowa, WNT, Warszawa, 2009.
 Minczewski J., Marczenko Z., Chemia analityczna, tom III, PWN, Warszawa, 1986
 Namieśnik J. Metody instrumentalne w kontroli zanieczyszczeń środowiska. J., Politechnika
 Gdańska, Gdańsk, 1992.
 Namieśnik J., Łukasiak J., Jamrógiewicz Z. Pobieranie próbek środowiskowych do analizy. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1995.

<p>Kierunkowe efekty uczenia się</p> <p>K_OŚII_W04 Wybiera metody, techniki i narzędzia badawcze stosowane w ochronie środowiska</p> <p>K_OŚII_W05 Opisuje w pogłębiony sposób kierunki rozwoju i najnowsze odkrycia w zakresie dyscyplin naukowych związanych z ochroną środowiska</p> <p>K_OŚII_U02 Stosuje zaawansowane techniki pomiarowe i analityczne wykorzystywane w ochronie środowiska</p> <p>K_OŚII_U03 Planuje i wykonuje zadania badawcze w terenie lub laboratorium oraz interpretuje wyniki badań dotyczące zagadnień z zakresu ochrony środowiska pracując indywidualnie lub w zespole przyjmując różne role, w tym funkcje kierownicze</p> <p>K_OŚII_K02 Dostrzega zagrożenia, tworzy warunki bezpiecznej pracy i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych</p> <p>K_OŚII_K04 Przewodzi grupie i ponosi odpowiedzialność za nią</p>	<p>Wiedza</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. rozumie specyfikę analizy śladowej 2. zna i opisuje zaawansowane techniki i narzędzia badawcze stosowane w śladowych zanieczyszczeń środowiska 3. zna i opisuje najczęściej występujące śladowe zanieczyszczenia środowiska i ich właściwości 4. zna budowę i zasadę działania zaawansowanej aparatury naukowo-badawczej 5. zna i opisuje zaawansowane metody oznaczania wybranych analitów 6. potrafi przedstawić metody analizy ilościowej i jakościowej 7. wyciąga wnioski z danych eksperymentalnych
	<p>Umiejętności</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. potrafi planować i wykonywać doświadczenia w laboratorium analitycznym oraz analizować ich wyniki, 2. potrafi przygotować opracowanie wykonanych eksperymentów w języku polskim, 3. potrafi samodzielnie obsługiwać aparaturę naukowo-badawczą, 4. przestrzega ustalonych procedur analitycznych, 5. potrafi wykonywać analizy ilościowe i jakościowe, 6. w dyskusji dotyczącej chemii analitycznej i instrumentalnej stosuje fachową terminologię.
	<p>Kompetencje społeczne (postawy)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. wykazuje odpowiedzialność za wykonywaną pracę, 2. wykazuje kreatywność w pracy grupie przyjmując w niej różne role, 3. przestrzega poczynionych ustaleń, 4. zachowuje ostrożność/krytycyzm w wyrażaniu opinii, 5. docenia znaczenie konstruktywnych dyskusji, 6. rozumie potrzebę dalszego kształcenia się.
<p>Kontakt</p> <p>magda.caban@ug.edu.pl</p>	