


**KAPITAŁ LUDZKI**  
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez  
 Unię Europejską w ramach  
 Europejskiego Funduszu  
 Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
 EUROPEJSKI  
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Metody separacyjne		13.3.1011	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Katedra Analizy Środowiska			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Chemii	Chemia	forma	stacjonarne
		moduł	analityka i diagnostyka chemiczna
		specjalnościowy	
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. UG, dr hab. Monika Paszkiewicz; dr hab. Anna Białk-Bielińska, profesor uczelni; dr hab. Zbigniew Kaczyński, profesor uczelni; dr hab. Łukasz Haliński; dr Paulina Łukaszewicz; dr hab. Marek Gołębiowski, profesor uczelni; mgr Klaudia Godlewska; dr hab. Jolanta Kumirska, profesor uczelni; dr hab. Magda Caban, profesor uczelni; prof. dr hab. Piotr Stepnowski			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		6	
Wykład, Ćw. audytoryjne, Ćw. laboratoryjne		zajęcia 90 godz.	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		konsultacje 5 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta 30 godz.	
<b>Liczba godzin</b>		RAZEM: 125 godz. - 5 ECTS	
Wykład: 30 godz., Ćw. laboratoryjne: 45 godz., Ćw. audytoryjne: 15 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2024/2025 letni			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- Wykonywanie doświadczeń</li> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		Zaliczenie na ocenę	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> <li>- zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi, zaliczenie pisemne testowe</li> <li>- kolokwium</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	

## 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 audytoryjne

- pozytywna ocena to min. 51% możliwych do uzyskania punktów z kolokwium częściowych obejmujących zakres materiału realizowanego podczas ćwiczeń.
- negatywna ocena może być poprawiona na podstawie dodatkowego kolokwium z materiału obejmującego cały zakres ćwiczeń (min 51% możliwych do uzyskania punktów).

## Ćwiczenia laboratoryjne

- Ocena będzie średnią ważoną ocen z kolokwium końcowego z całego materiału ćwiczeń laboratoryjnych (50%), sprawdzianów częściowych (35%) oraz sprawozdań (15%).
- 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**

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Podczas zaliczenia w formie testu i pytań otwartych sprawdzana jest wiedza studenta z zakresu właściwości pierwiastków z zakresu właściwości pierwiastków i najważniejszych związków chemicznych oraz metod ich analizy (K\_W02), zależność pomiędzy strukturą a właściwościami związku chemicznego, w testach wybiera odpowiedzi dotyczące doboru odpowiedniej metody analitycznej do postawionego problemu (K\_W04), oraz podstawowych aspektów budowy, działania i zastosowania aparatury pomiarowej (K\_W10).

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Podczas zajęć laboratoryjnych student wykonuje analizy z zastosowaniem metod eksperymentalnych odpowiednio do postawionego problemu badawczego (K\_U02), dokonuje wyboru odpowiedniego sprzętu laboratoryjnego do przeprowadzania nieskomplikowanych eksperymentów chemicznych (K\_U03), w oparciu o zdobytą wiedzę identyfikuje i rozwiązuje pojawiające się problemy. Student formułuje wnioski na podstawie wyników przeprowadzonych eksperymentów i na tej podstawie przygotowuje udokumentowane opracowanie określonego problemu badawczego dokonując stosownych obliczeń (pisemne sprawozdanie) (K\_U07).

Sposób weryfikacji nabycia kompetencji społecznych:

Obserwacja i ocena studenta pracującego w laboratorium analitycznym pod kątem przestrzegania ustalonych procedur i odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy swojej i innych (K\_K05). Ocena pod kątem wykazywania się inicjatywą i samodzielnością działania, podejmowania naukowych dyskusji i uczestnictwa w konsultacjach (K\_K03).

**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 podstawowymi technikami separacyjnymi,
- wprowadzenie studentów w podstawy obliczeń niezbędnych do prawidłowej interpretacji wyników analiz,
- zaznajomienie studentów z teoretycznymi podstawami technik chromatograficznych
- zapoznanie studentów z budową aparatury chromatograficznej oraz podstawowymi parametrami jej pracy
- wprowadzenie studentów w zasady doboru warunków analitycznych na podstawie właściwości fizykochemicznych analizowanych związków
- uzyskanie umiejętności samodzielnego projektowania i realizacji procesów rozdzielania mieszanin oraz izolacji i wyodrębniania wybranych związków chemicznych głównymi technikami separacyjnymi,
- uzyskanie praktycznych umiejętności dotyczących postępowania w laboratorium chromatograficznym.

**Treści programowe**

A. Problematyka wykładu: Klasyfikacja metod separacyjnych. Podstawy teoretyczne procesu chromatograficznego. Przygotowanie próbek do analizy, podział technik ekstrakcyjnych, ekstrakcja próbek stałych, ciekłych, gazowych. Chromatografia gazowa: gaz nośny, dozowniki, kolumny, detektory, dobór parametrów pomiarowych. Wysokosprawna chromatografia cieczowa: pompy, dozowniki, detektory, wypełnienia kolumn - typy faz stacjonarnych, fazy ruchome. Chromatografia w normalnym i odwróconym układzie faz.. Inne techniki chromatograficzne: chromatografia

wykluczania i chromatografia jonowa. Podstawy teoretyczne technik elektromigracyjnych.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych: podstawowe metody obliczeniowe stosowane w technikach separacyjnych, np. wyznaczenie stężeń roztworów, wydajności ekstrakcji, parametrów chromatograficznych. Metody obliczeniowe stosowane w analizie ilościowej i jakościowej.

C. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych: Techniki ekstrakcji; separacja i analiza związków chemicznych technikami chromatograficznymi (GC, HPLC, TLC).

### Wykaz literatury

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

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

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.

Witkiewicz Z., Hepter J. Chromatografia gazowa, WNT, Warszawa, 2009.

Minczewski J., Marczenko Z., Chemia analityczna, tom III, PWN, W-wa, 1986

### Kierunkowe efekty uczenia się

K\_W02: opisuje w zaawansowany sposób właściwości pierwiastków i najważniejszych związków chemicznych, wymienia metody ich otrzymywania oraz sposoby analizy;

K\_W04: charakteryzuje metody analizy związków chemicznych;

K\_W10: wymienia i opisuje aspekty budowy, działania i zastosowania aparatury pomiarowej oraz sprzętu wykorzystywanego w pracach eksperymentalnych z dziedziny chemii i nauk pokrewnych;

K\_U02: wykonuje analizy metodami eksperymentalnymi i na ich podstawie formułuje wnioski

K\_U03: dobiera odpowiedni sprzęt oraz aparaturę laboratoryjną do przeprowadzania eksperymentów chemicznych;

K\_U07: przygotowuje udokumentowane opracowanie określonego problemu z zakresu wybranych zagadnień chemicznych i fizycznych;

K\_K03: ustala we właściwy sposób priorytety służące do realizacji określonego przez siebie i/lub innych zadania;

K\_K05: przestrzega ustalonych procedur w pracy laboratoryjnej i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo swojej pracy i innych;

### Wiedza

1. zna podstawy technik separacyjnych,
2. zna i rozumie podstawy teoretyczne procesu chromatograficznego
3. definiuje podstawowe parametry w analizie chromatograficznej,
4. zna budowę i zasadę działania podstawowej aparatury badawczej stosowanej do rozdzieleń chromatograficznych,
5. potrafi przedstawić podstawowe metody analizy ilościowej i jakościowej,
6. wyciąga proste wnioski z danych eksperymentalnych.

### Umiejętności

1. Potrafi samodzielnie obsługiwać nieskomplikowaną aparaturę badawczą,
2. Mówi o zagadnieniach związanych z technikami separacyjnymi zrozumiałym językiem, stosując poprawną nomenklaturę,
3. potrafi planować i wykonywać proste badania doświadczalne
4. potrafi zoptymalizować podstawowe parametry pracy aparatury pomiarowej na podstawie danych eksperymentalnych,
5. zna konieczność przestrzegania ustalonych procedur analitycznych,
6. potrafi wykonywać proste analizy ilościowe i jakościowe

### Kompetencje społeczne (postawy)

1. rozumie potrzebę dalszego kształcenia się,
2. wykazuje odpowiedzialność za efekty pracy zespołu,
3. propaguje znaczenie nauk matematycznych w wyjaśnianiu wielu zjawisk i procesów,
4. jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych: umie postępować w stanach zagrożenia, zachowuje ostrożność w obchodzeniu się z substancjami chemicznymi, zachowuje rozwagę w obchodzeniu się z aparaturą pomiarową.

### Kontakt

monika.paszkwicz@ug.edu.pl