



**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>	
Analiza instrumentalna w chemii		13.3.0763	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Faculty of Chemistry			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna	<b>forma</b>	stacjonarne
		<b>moduł</b>	wszystkie
		<b>specjalnościowy</b>	wszystkie
		<b>specjalizacja</b>	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Grzegorz Romanowski; dr Jaromir Kira			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		3	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		45 godzin zajęć na uczelni (15 godz. wykładu oraz 30 godz. ćwiczeń laboratoryjnych)	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		20 godzin pracy w domu (sprawozdania i przygotowanie do kolokwium wejściowych),	
zajęcia w sali dydaktycznej		10 godzin konsultacji	
<b>Liczba godzin</b>		25 godzin przygotowanie do egzaminu	
Ćw. laboratoryjne: 30 godz., Wykład: 15 godz.		Razem 100 godzin	
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2019/2020 zimowy			
<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>- Wykonywanie doświadczeń</li> <li>- Wykład problemowy</li> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> <li>- wykonanie pracy zaliczeniowej - przeprowadzenie badań i prezentacja ich wyników</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		uzyskanie 51% punktów z egzaminu pisemnego składającego się z 10-15 pytań otwartych obejmujących zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu, zaliczenie dwóch kolokwium rachunkowych, tj. otrzymanie 51% punktów dla każdego, obejmujących metody elektroanalityczne, spektroskopowe i chromatograficzne, przewidywany jest jeden termin poprawkowy dla każdego kolokwium, pozytywna ocena (51% punktów) dla każdego z kolokwium wejściowych obejmujących tematykę wykonywanych eksperymentów w ramach ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie części doświadczalnej objętej programem zajęć oraz opracowanie wyników uzyskanych w części eksperymentalnej (sprawozdanie)	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Student poprawnie odpowiada na pytania obejmujące zagadnienia związane z technikami instrumentalnymi: spektroskopowymi (K\_W05), elektrochemicznymi i chromatograficznymi (K\_W01); budową i zasadą działania aparatury (K\_W02); wybiera właściwe techniki instrumentalne oraz metodę analityczną wykonania konkretnej analizy (K\_W03).

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Rozwiązując zadania zaliczeniowe, student prowadzi obliczenia ilości analitu stosując adekwatne metody obliczeniowe; poprawnie przeprowadza eksperymenty w laboratorium instrumentalnym, poprawnie formułuje wnioski z przeprowadzonych eksperymentów i dyskutuje błędy (K\_U02).

### Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

#### A. Wymagania formalne

chemia analityczna

#### B. Wymagania wstępne

znajomość chemicznych metod analizy jakościowej i ilościowej

### Cele kształcenia

zapoznanie studentów z wszystkimi z• zaznajomienie studentów z zasadami metod elektroanalitycznych, spektroskopowych i chromatograficznych oraz etapami procesu analitycznego,  
wyrobienie umiejętności przeprowadzania podstawowych analiz instrumentalnych i ich statystycznej oceny,  
wyrobienie umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów podczas prowadzenia analizy chemicznej zagadnieniami wymienionymi w treściach programowych wykładu,

### Treści programowe

- A. Problematyka wykładu: Etapy procesu analitycznego, metody pomiaru analitycznego, opracowanie wyników i ich statystyczna ocena, metody spektroskopowe (spektroskopia molekularna: UV-Vis, IR, NIR; spektroskopia atomowa), metody chromatograficzne (chromatografia gazowa, wysokosprawna chromatografia cieczowa, chromatografia planarna), metody elektroanalityczne (potencjometria, konduktometria, kulometria, polarografia, woltamperometria, miareczkowanie amperometryczne).
- B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych: Obliczenia chemiczne z zastosowaniem bezwzględnych i porównawczych metod pomiaru analitycznego z zakresu metod spektroskopowych, metod chromatograficznych oraz metod elektroanalitycznych.
- C. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych: Podstawy pracy laboratoryjnej z aparaturą, wykonanie oznaczeń i analiz chemicznych związanych z metodami spektroskopowymi (spektroskopia UV-Vis), metodami chromatograficznymi (chromatografia gazowa) oraz metodami elektroanalitycznymi (potencjometria, konduktometria, kulometria, polarografia, woltamperometria, miareczkowanie amperometryczne)

### Wykaz literatury

- A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):  
A.1. wykorzystywana podczas zajęć  
W. Szczepaniak – Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa  
A. Cygański – Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, Warszawa  
A. Cygański – Podstawy metod elektroanalitycznych, WNT, Warszawa  
A.2. studiowana samodzielnie przez studenta  
G.W. Ewing – Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa  
J. Minczewski, Z. Marczenko – Chemia analityczna – t. III – Analiza instrumentalna, PWN, Warszawa  
B. Literatura uzupełniająca  
D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch – Podstawy chemii analitycznej, PWN, Warszawa  
J. Garaj – Fizyczne i fizykochemiczne metody analizy, WNT, Warszawa

### Efekty kształcenia

#### (obszarowe i kierunkowe)

K\_W01: ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji oraz zasad fizyki i chemii jądrowej, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, ale i dla poznania współczesnego świata

K\_W02: rozumie rolę eksperymentu fizycznego i chemicznego, matematycznych modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość, oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych

K\_W03: wie, jak zaplanować i wykonać prosty eksperyment fizyczny lub chemiczny oraz przeanalizować otrzymane wyniki; zna elementy teorii niepewności

### Wiedza

Definiuje podstawowe prawa w metodach elektroanalitycznych, spektroskopowych i chromatograficznych.  
Opisuje budowę i zasadę działania aparatury używanej w w/w metodach.  
Dobiera metodę analityczną do konkretnej próbki.  
Wyjaśnia zasady przygotowania próbki do analizy.  
Wyjaśnia i tłumaczy zasady prowadzenia analiz różnymi technikami instrumentalnymi.  
Rozpoznaje ograniczenia stosowania każdej z metod

### Umiejętności

Stosuje podstawowe wzory do obliczeń ilości analitu.  
Przeprowadza pomiar zgodnie z instrukcją do ćwiczenia.  
Interpretuje wyniki w aspekcie jakościowym i ilościowym wraz z ich obróbką statystyczną.  
Rozpoznaje i obsługuje aparaturę stosowaną w laboratorium analitycznym

<p>pomiarowych w zastosowaniu do eksperymentów; zna jednostki podstawowe układu SI oraz jego najważniejsze jednostki pochodne; zna inne układy jednostek miar</p> <p>K_W05: posiada wiedzę o elementarnych składnikach materii i rodzajach fundamentalnych oddziaływań między nimi, o przejawach tych oddziaływań w zjawiskach zachodzących w różnych skalach od subatomowej, zna związane z tymi zjawiskami skale czasu i energii</p> <p>K_U02: posiada umiejętność wykonywania pomiarów podstawowych wielkości stosowanych w fizyce i chemii; potrafi opracować, opisać i przedstawić wyniki prostych eksperymentów i symulacji komputerowych; potrafi wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe; potrafi szacować niepewności pomiarowe</p>	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <p>Posiada świadomość uwarunkowań finansowych wybranej metody instrumentalnej.</p> <p>Wykazuje aktywną postawę w obliczu problemu analitycznego.</p> <p>Wykazuje zdolność do krytycznej oceny przeprowadzonej analizy i uzyskanych wyników.</p> <p>Dbą o użytkowaną aparaturę i środowisko (utyliczacja ścieków chemicznych).</p>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>grzegorz.romanowski@ug.edu.pl</p>	