



**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		13.3.0412	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Katedra Chemii Analitycznej			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>drugiego stopnia</b>
Wydział Chemii	Chemia	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr hab. Grzegorz Romanowski; dr Jaromir Kira; dr Anna Wcisło; dr Iwona Dąbkowska			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		7	
Wykład, Ćw. audytoryjne, Ćw. laboratoryjne		zajęcia 75 godz.	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		konsultacje 15 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta 85 godz.	
<b>Liczba godzin</b>		RAZEM: 175 godz. - 7 ECTS	
Ćw. laboratoryjne: 30 godz., Ćw. audytoryjne: 15 godz., Wykład: 30 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2020/2021 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>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- Wykonywanie doświadczeń</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 częściowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> <li>- wykonanie pracy zaliczeniowej - przeprowadzenie badań i prezentacja ich wyników</li> <li>- kolokwium</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzyskanie 51% punktów z egzaminu pisemnego składającego się z 10-15 pytań otwartych obejmujących zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu,</li> <li>• zaliczenie dwóch kolokwiów rachunkowych, tj. otrzymanie 51% punktów dla każdego, obejmujących metody elektroanalityczne, spektroskopowe i chromatograficzne, przewidywany jest jeden termin poprawkowy dla każdego kolokwium,</li> <li>• pozytywna ocena (51% punktów) dla każdego z kolokwiów wejściowych obejmujących tematykę wykonywanych eksperymentów w ramach ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie części doświadczałnej objętej programem zajęć oraz opracowanie wyników uzyskanych w części eksperymentalnej (sprawozdanie).</li> </ul>	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Student odpowiada na pytania obejmujące zagadnienia związane z technikami instrumentalnymi: elektrochemicznymi (K\_W02), spektroskopowymi i chromatograficznymi (K\_W03); budową i zasadą działania aparatury (K\_W10); na podstawie zdobytej wiedzy wybiera właściwą technikę instrumentalną oraz metodę analityczną do wykonania konkretnej analizy (K\_W07; K\_W09).

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), w ich interpretacji wykorzystuje również wiedzę uzyskaną poza zajęciami (K\_U04).

Sposób weryfikacji nabycia kompetencji społecznych:

Celem rozwiązywania zadania student rozszerza swoją wiedzę adekwatnie do potrzeb (K\_K01); wykonując eksperymenty w laboratorium instrumentalnym współpracuje z pozostałymi członkami grupy.

### Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

#### A. Wymagania formalne

ukończony kurs chemii analitycznej

#### B. Wymagania wstępne

znajomość chemicznych metod analizy jakościowej i ilościowej

### Cele kształcenia

- 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.

### 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

### Kierunkowe efekty kształcenia

K\_W02: operuje rozszerzoną i pogłębioną wiedzą w zakresie podstawowych działów chemii;  
K\_W03: wykazuje się rozszerzoną wiedzą w zakresie nowoczesnych technik pomiarowych stosowanych w analizie chemicznej;  
K\_W07: doбира techniki eksperymentalne oraz teoretyczne w zakresie niezbędnym do zrozumienia, opisu i modelowania procesów chemicznych o średnim stopniu

### Wiedza

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

<p>złożoności;</p> <p>K_W09: klasyfikuje specjalistyczne narzędzia informatyczne wykorzystywane w ocenie statystycznej wyników eksperymentu;</p> <p>K_W10: operuje wiedzą dotyczącą zasad działania podstawowej aparatury naukowo-badawczej stosowanej w chemii;</p> <p>K_U02: krytycznie ocenia wyniki przeprowadzanych eksperymentów, dokonywanych obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także dyskutuje błędy;</p> <p>K_U04: stosuje zdobytą wiedzę z chemii oraz pokrewnych dyscyplin naukowych;</p> <p>K_K01: zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby;</p>	<p><b>Umiejętności</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stosuje podstawowe wzory do obliczeń ilości analitu.</li> <li>2. Przeprowadza pomiar zgodnie z instrukcją do ćwiczenia.</li> <li>3. Interpretuje wyniki w aspekcie jakościowym i ilościowym wraz z ich obróbką statystyczną.</li> <li>4. Rozpoznaje i obsługuje aparaturę stosowaną w laboratorium analitycznym.</li> </ol>
	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Posiada świadomość uwarunkowań finansowych wybranej metody instrumentalnej.</li> <li>2. Wykazuje aktywną postawę w obliczu problemu analitycznego.</li> <li>3. Wykazuje zdolność do krytycznej oceny przeprowadzonej analizy i uzyskanych wyników.</li> <li>4. Dbą o użytkowaną aparaturę i środowisko (użyłkacja ścieków chemicznych).</li> </ol>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>grzegorz.romanowski@ug.edu.pl, tel. +48 58 523 51 02</p>	