


**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>	
Laboratorium zaawansowanej chemii - chemia analityczna		13.3.0445	
<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	chemia biomedyczna, chemia i technologia środowiska, analityka i
		specjalnościowy	diagnostyka chemiczna, chemia obliczeniowa
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Paweł Niedziałkowski; mgr Amanda Kulpa-Koterwa; mgr Aleksandra Moniakowska; dr Grzegorz Olszewski; mgr Jarosław Wieczorek; dr hab. Dagmara Strumińska-Parulska, profesor uczelni			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		2	
Ćw. laboratoryjne		zajęcia 20 godz.	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		konsultacje 5 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta 25 godz.	
<b>Liczba godzin</b>		RAZEM: 50 godz. - 2 ECTS	
Ćw. laboratoryjne: 20 godz.			
<b>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2023/2024 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>	
Wykonywanie doświadczeń		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		Zaliczenie na ocenę	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru	
		- wykonanie pracy zaliczeniowej - wykonanie określonej pracy praktycznej	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	

Zajęcia laboratoryjne składają się z trzech zajęć obejmujących swoim zakresem dwa bloki.

Ocena końcowa składa się z sumarycznej części punktów cząstkowych uzyskanych w poszczególnych zajęciach. Pierwsza część stanowi 2/3 % całkowitej oceny, druga część stanowi 1/3 całkowitej oceny .

Z pierwszej części laboratoryjnej na całkowitą ocenę (2/3 oceny całkowitej) składają się oceny cząstkowe uzyskane z prezentacji wyników w formie sprawozdań opisujących wyniki doświadczeń uzyskanych podczas przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych (66% oceny cząstkowej) oraz esej stanowiącego indywidualne zagadnienie problemowe (34% oceny cząstkowej).

Z drugiej części laboratoryjnej (2/3 oceny całkowitej ) na ocenę składa się ocena uzyskana z prezentacji wyników w formie sprawozdań opisujących wyniki doświadczeń.

### Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Podczas odpowiedzi ustnej identyfikuje oraz proponuje najwłaściwszą metodę analityczną do postawionego problemu badawczego z zakresu opisu właściwości fizykochemicznych molekuł naturalnie występujących w przyrodzie.

Przed przystąpieniem do samodzielnych pomiarów opisuje zasady działania oraz sposób bezpiecznego operowania stosowaną aparaturą badawczą. W trakcie wykonywania pomiarów oraz archiwizacji wyników student analizuje otrzymane wartości liczbowe i zgłasza prowadzącemu, jeśli te wyniki znacznie wykraczają poza zakres prawdopodobieństwa oszacowanego wyniku analizy.

W sprawozdaniu z przeprowadzonych eksperymentów student poprawnie przeprowadza dyskusję wyników. (K\_W01; K\_W03; K\_W07; K\_W10)

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Student proponuje metodę badawczą do przedstawionego problemu, a po przedyskutowaniu jej w grupie potrafi zweryfikować pierwotne założenia, zaplanować eksperyment, a następnie poprawnie i bezpiecznie go przeprowadzić. (K\_U01; K\_U02; K\_U08)

Sposób weryfikacji nabycia kompetencji społecznych:

Obserwacja grupy studentów przez prowadzącego laboratorium podczas planowania i przeprowadzania eksperymentów dotyczących oznaczenia zawartości substancji chemicznych w substancjach z życia codziennego.

Dyskusje w grupie badawczej.

Przygotowuje pisemne sprawozdanie z przeprowadzonego eksperymentu, wraz z wyczerpującą analizą otrzymanych wyników oznaczeń i wskazaniem potencjalnych źródeł błędów. (K\_U01)

### Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

#### A. Wymagania formalne

ukończony kurs chemii ogólnej, chemii analitycznej i chemii fizycznej

#### B. Wymagania wstępne

znajomość nomenklatury chemicznej, umiejętność zastosowania podstawowych wzorów ze stechiometrii, obliczanie stężeń roztworów, posługiwanie się szkłem laboratoryjnym, obsługa podstawowych przyrządów pomiarowych, stosowanie zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium chemicznym

### Cele kształcenia

Zapoznanie z nowoczesnymi technikami badawczymi w chemii analitycznej. Wyrobienie umiejętności doboru optymalnej metody badawczej do zadanego problemu. Wykształcenie umiejętności samodzielnego wykrywania i oznaczania różnorodnych substancji chemicznych. Uzyskanie biegłości w szacowaniu spodziewanego wyniku oraz źródeł i skali błędu oznaczenia.

### Treści programowe

Zapoznanie z nowoczesnymi metodami stosowanymi w instrumentalnej chemii analitycznej. Przedstawienie problemów badawczych i dyskusja na temat doboru zaawansowanej metody analitycznej. Analiza ilościowa wybranych związków (m.in. oznaczanie kwasów: w napojach, sokach owocowych; fluorków w pastach do zębów, lub płynach do płukania ust; kwasu askorbinowego w tabletkach, lub sokach owocowych; fosforanów: w wodzie, proszkach do prania lub płynach do prania; jonów żelaza w wodzie lub tabletkach będących suplementami diety ). Pomiar promieniowania jonizującego z użyciem różnych technik i określenie aktywności źródeł promieniotwórczych

### Wykaz literatury

1. W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, 2022.
2. Chemia analityczna - Tom 2., Analiza instrumentalna, PZWL, 2002.

### Kierunkowe efekty uczenia się

K\_W01: operuje pogłębioną wiedzą na temat

### Wiedza

1. Rozpoznaje i opisuje metody analizy instrumentalnej w badaniu związków

<p>spektroskopowych metod analizy związków chemicznych; K_W03: wykazuje się pogłębioną wiedzą w zakresie nowoczesnych technik pomiarowych stosowanych w analizie chemicznej; K_W07: dobiera techniki eksperymentalne oraz teoretyczne w zakresie niezbędnym do zrozumienia, opisu i modelowania procesów chemicznych o wyższym stopniu złożoności; K_W10: operuje wiedzą dotyczącą zasad działania aparatury naukowo-badawczej stosowanej w chemii; K_U01: planuje i realizuje eksperymenty chemiczne o pogłębionym stopniu złożoności; K_U02: krytycznie ocenia wyniki przeprowadzanych eksperymentów, dokonywanych obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także dyskutuje błędy; K_U08: przygotowuje i prezentuje wystąpienia ustne z różnych dziedzin chemii i nauk pokrewnych w języku polskim i angielskim, wykorzystując nabytą wiedzę i umiejętności oraz różnorodne źródła informacji naukowej; K_K01: zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby;</p>	<p>chemicznych wykorzystywanych w życiu codziennym.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Opisuje właściwości fizykochemiczne substancji występujących w środowisku naturalnym.</li> <li>Przytacza i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.</li> <li>Oszacowuje oczekiwany wynik analizy.</li> <li>Analizuje wartość błędu oznaczenia i jego potencjalne źródła.</li> </ol>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>pawel.niedzialkowski@ug.edu.pl</p>	<p><b>Umiejętności</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Planuje i wykorzystuje odpowiednie metody do rozwiązania zadanego problemu analitycznego.</li> <li>Opracowuje postawiony problem z zakresu zastosowania zaawansowanych metod analitycznych.</li> <li>Organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami analizy danej substancji oraz zasadami BHP.</li> <li>Ocenia krytycznie uzyskane w trakcie analizy wyniki.</li> <li>Dyskutuje i łączy informacje uzyskane w grupie w celu weryfikacji postawionej hipotezy badawczej.</li> </ol> <p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Podjmuje wyzwanie przeprowadzania zaawansowanych analiz chemicznych.</li> <li>Potrafi oszacować zawartość poszczególnych składników w substancjach chemicznych stosowanych w życiu codziennym.</li> </ol>