

**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCIProjekt 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, analityka i diagnostyka chemiczna, chemia i
		specjalnościowy	technologia środowiska, chemia obliczeniowa
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Paweł Niedziałkowski; dr Grzegorz Olszewski; dr hab. Dagmara Strumińska-Parulska, profesor uczelni; mgr Amanda Kulpa-Koterwa; mgr Jarosław Wieczorek; mgr Aleksandra Moniakowska; mgr Marcin Kaczor			
<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>			
2021/2022 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>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonanie eksperymentu (20% oceny końcowej)</li> <li>• prezentacja wyników w formie sprawozdania (40%)</li> <li>• esej – indywidualne zagadnienie problemowe (40%)</li> </ul>	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>			

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 błędów 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 zawartości barwników w liściach i kwiatach, fluorków w pastach do zębów, fosforanów: w wodzie, napojach i w proszkach do prania, kwasów w napojach, kofeiny w kawie).

### Wykaz literatury

1. Chemia Analityczna Kealey D., Haines P.
2. Chemia Analityczna. Analiza Instrumentalna Kocjan, R.
3. Fundamentals of Analytical Chemistry Skoog D. Crouch Stanley R., Holler James F., West Donald M.

### Kierunkowe efekty uczenia się

K\_W01: operuje pogłębioną wiedzą na temat 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;

### Wiedza

1. Rozpoznaje i opisuje metody analizy instrumentalnej w badaniu związków chemicznych wykorzystywanych w życiu codziennym.
2. Opisuje właściwości fizykochemiczne substancji występujących w środowisku naturalnym.
3. Przytacza i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.
4. Oszacowuje oczekiwany wynik analizy.
5. Analizuje wartość błędów oznaczenia i jego potencjalne źródła.

### Umiejętności

1. Planuje i wykorzystuje odpowiednie metody do rozwiązania zadanego problemu analitycznego.
2. Opracowuje postawiony problem z zakresu zastosowania zaawansowanych metod analitycznych.
3. Organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami analizy danej substancji oraz zasadami BHP.
4. Ocenia krytycznie uzyskane w trakcie analizy wyniki.
5. Dyskutuje i łączy informacje uzyskane w grupie w celu weryfikacji postawionej hipotezy badawczej.

### Kompetencje społeczne (postawy)

1. Podejmuje wyzwanie przeprowadzania zaawansowanych analiz chemicznych.
2. Potrafi oszacować zawartość poszczególnych składników w substancjach

K_K01: zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby;	chemicznych stosowanych w życiu codziennym.
<b>Kontakt</b> pawel.niedzialkowski@ug.edu.pl	