



**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>	
Chemia analityczna		13.3.0870	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Zakład Dydaktyki Chemii			
<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 Waldemar Nowicki; prof. UG, dr hab. Alicja Boryło			
<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		90 godzin zajęć na uczelni (15 godz. wykładu, 30 godz. ćwiczeń audytoryjnych oraz 45 godz. ćwiczeń laboratoryjnych)	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		30 godzin pracy w domu – przygotowanie do ćwiczeń	
zajęcia w sali dydaktycznej		10 godzin konsultacji	
<b>Liczba godzin</b>		20 godzin przygotowanie do egzaminu	
Wykład: 15 godz., Ćw. laboratoryjne: 45 godz., Ćw. audytoryjne: 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>- Dyskusja</li> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <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 ustny</li> <li>- laboratorium - pozytywna ocena z kolokwium wejściowych obejmujących tematykę wykonywanych eksperymentów w ramach ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie części doświadczalnej objętej programem zajęć oraz opracowanie wyników uzyskanych w trakcie ćwiczeń</li> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> <li>- kolokwium</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	

pozytywna ocena z egzaminu pisemnego składającego się z 30-40 pytań otwartych obejmujących zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu oraz wybranych typów zadań z ćwiczeń audytoryjnych, egzamin ustny – uzupełnienie egzaminu pisemnego, ale tylko dla tych studentów, którzy uzyskali z egzaminu pisemnego 30-50% punktów możliwych do otrzymania, audytoryjne - wykazanie się umiejętnością rozwiązywania zadań chemicznych – kolokwium (1) z zakresu stechiometrii, stężeń roztworów, równowag jonowych w roztworach (pH, roztwory buforowe, iloczyn rozpuszczalności, połączenia kompleksowe) oraz (2) interpretacji i analizy wyników miareczkowań analitycznych, laboratorium - pozytywna ocena z kolokwium wejściowych obejmujących tematykę wykonywanych ośmiu eksperymentów w ramach ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie części doświadczalnej objętej programem zajęć oraz opracowanie wyników uzyskanych w trakcie ćwiczeń

**Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia****Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi****A. Wymagania formalne**

wprowadzenie do chemii, chemia ogólna i nieorganiczna

**B. Wymagania wstępne**

wprowadzenie do chemii, chemia ogólna i nieorganiczna

**Cele kształcenia**

zapoznanie studentów z wszystkimi zagadnieniami wymienionymi w treściach programowych wykładu, wprowadzenie studentów w podstawy obliczeń chemicznych z zakresu chemii analitycznej, wyrobienie umiejętności samodzielnego eksperymentowania i rozwiązywania problemów podczas prowadzenia eksperymentu chemicznego (analiza jakościowa i ilościowa)

**Treści programowe**

- A. Problematyka wykładu: roztwory mianowane i niemianowane. Wybrane metody analizy związków nieorganicznych: podstawy analizy jakościowej i ilościowej, alkacymetria, nadmanganometria, chromianometria, jodometria, miareczkowanie kompleksometryczne oraz analiza wagowa. Zateżanie analitu oraz mineralizacja próbek środowiskowych. Statystyczne opracowanie wyników analitycznych: precyzja, dokładność, ślepa próbka, regresja liniowa, błędy i ich przenoszenie, wykrywanie błędów grubych.
- B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych: podstawowe typy zadań obliczeniowych dotyczących stężeń oraz reakcji chemicznych ze szczególnym uwzględnieniem równowag w roztworach, reakcji utleniania-redukcji, sposoby bilansowania równań reakcji chemicznych, podstawy obliczeń chemicznych z zakresu alkacymetrii, redoksymetrii i kompleksometrii.
- C. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych: podstawy pracy laboratoryjnej, wykonanie siedmiu ćwiczeń/doświadczeń (analiz) tematycznie związanych z wyżej przedstawionym programem wykładów.

**Wykaz literatury**

- A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):  
 J. Minczewski i Z. Marczenko – Chemia analityczna, PWN, Warszawa, 2009  
 T. Lipiec, Z. Szmal – Chemia analityczna z uwzględnieniem półmikroanalizy jakościowej, PZWL, Warszawa  
 L.F. Hamilton, S.G. Simpson, D.W. Ellis – Obliczenia w chemii analitycznej, WNT, Warszawa 1973,  
 Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej pod redakcją Z. Galusa, PWN, Warszawa 2009,  
 M. Wesołowski, K. Szefer, D. Zimna – Zbiór zadań z chemii analitycznej, Warszawa 2002.  
 A. Cygański, B. Ptaszyński, J. Krystek – Obliczenia w chemii analitycznej, WNT, Warszawa 2000

**Kierunkowe efekty kształcenia**

K\_W01: ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji oraz zasad fizyki i chemii, omawia podstawowe pojęcia z zakresu matematyki, fizyki, chemii rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie 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

**Wiedza**

rozumie różne sposoby wyrażania stężeń roztworów chemicznych, identyfikuje jakościowo kationy należące do grup od I do III grupy kationów oraz wybraną grupę anionów, zna i rozumie reakcje chemiczne prowadzące do identyfikacji pierwiastków chemicznych w roztworze, rozumie i potrafi odpowiednio wykorzystać równowagi zachodzące w roztworach różnych mieszanin, rozumie pojęcie stopnia utlenienia określonych pierwiastków chemicznych biorących udział w reakcjach utleniania i redukcji, potrafi opisać przebieg miareczkowania alkacymetrycznego, redoksometrycznego, strąceniowego i kompleksometrycznego oraz dobrać odpowiednie wskaźniki dla tych oznaczeń, potrafi opisać i wykonać analizę wagową,

<p>otrzymane wyniki; zna elementy teorii niepewności pomiarowych w zastosowaniu do eksperymentów; zna jednostki podstawowe układu SI oraz jego najważniejsze jednostki pochodne; zna inne układy jednostek miar</p> <p>K_W08: wykazuje się znajomością podstawowych metod obliczeniowych do rozwiązywania problemów z zakresu chemii, fizyki i matematyki</p> <p>K_U01: potrafi sformułować podstawowe prawa fizyki i chemii używając formalizmu matematycznego</p> <p>K_U03: potrafi wykorzystać formalizm fizyki i chemii do opisu zjawisk w mikroświecie</p>	<p>stosuje podstawowe prawa i pojęcia z chemii analitycznej, zna podstawowe techniki obliczeniowe stosowane w chemii analitycznej</p> <p><b>Umiejętności</b></p> <p>w sposób zrozumiały zarówno w mowie jak i w piśmie przedstawia poprawne rozumowanie z chemii analitycznej, posiada umiejętność korzystania z tablic chemicznych, potrafi wykrywać w roztworach kationy należące do grup I-III, także wybrane aniony, rozpoznaje podstawowy sprzęt stosowany w chemii analitycznej i potrafi odpowiednio wykorzystać go do przeprowadzania eksperymentów chemicznych, posiada umiejętność przygotowania mianowanych roztworów związków chemicznych, rozumie problem kalibracji naczyń laboratoryjnych i potrafi ją przeprowadzić, posiada umiejętności ważenia na wagach: technicznej i analitycznej, potrafi wykonać analizę miareczkową: alkacymetryczną, strąceniową, kompleksometryczną i redoksymetryczną, bilansuje równania reakcji chemicznych, stosuje podstawowe wzory ze stechiometrii i stężeń roztworów do obliczeń chemicznych, analizuje i rozwiązuje zadania chemiczne z zakresu chemii analitycznej, potrafi wybrać i odpowiednio zastosować sposób rozwiązania zadań z chemii analitycznej, przewiduje, weryfikuje i potrafi odpowiednio krytycznie ocenić rezultaty przeprowadzanych eksperymentów, potrafi statystycznie opracowywać wyniki analityczne i poddawać je krytycznej ocenie</p> <p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <p>rozumie potrzebę dalszego kształcenia się w zakresie chemii analitycznej, rozumie znaczenie chemii analitycznej dla innych nauk przyrodniczych oraz ochrony środowiska, wykazuje kreatywność w pracy samodzielnej i zespołowej, potrafi odpowiednio przygotować miejsce w laboratorium do prac analitycznych, zachowuje ostrożność w obchodzeniu się z substancjami chemicznymi, potrafi przewidzieć i odpowiednio zaplanować konieczne środki ochrony osobistej, rozumie potrzebę korzystania z kart charakterystyki substancji niebezpiecznych.</p>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>waldemar.nowicki@ug.edu.pl</p>	