

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim			Podstawy chemii analitycznej		
Nazwa przedmiotu w języku angielskim			Fundamentals of analytical chemistry		
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):			Technologia chemiczna		
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:			I stopień, niestacjonarna		
Rodzaj przedmiotu:			obowiązkowy		
Kod przedmiotu			CHC018019		
Grupa kursów			TAK		
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18		18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6		0,6		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1 Ogólna wiedza w zakresie chemii ogólnej					
2 Ogólną wiedza w zakresie chemii nieorganicznej					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami i metodami chemii analitycznej					
C2 Zapoznanie z postępowaniem analitycznym mającym na celu oznaczenie lub wykrycie składników w analizowanych próbkach i jego poszczególnymi etapami					
C3 Zapoznanie z praktyką laboratoryjną z zakresu klasycznych metod ilościowej analizy chemicznej (metody miareczkowe, spektrofotometryczne)					

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna podstawowe pojęcia i metody chemii analitycznej  
 PEK\_W02 Zna zasady prowadzenia postępowania analitycznego mającego na celu oznaczenie lub wykrycie określonych składników w analizowanych próbkach  
 PEK\_W03 Zna metody pobierania próbek do pomiaru z różnego rodzaju partii produktów poddanych ocenie i przygotowania średnich próbek laboratoryjnych i próbek do badań  
 PEK\_W04 Zna metody rozkładu próbek analitycznych „na mokro” w układach zamkniętych i otwartych, rozkładu „na sucho” w układach zamkniętych i otwartych, stapiania z topnikami  
 PEK\_W05 Zna metody rozdzielania składników próbek analitycznych, w rodzaju wytrącania, ekstrakcji w układzie ciecz-ciecz, ciecz-ciało stałe, innych metod chromatograficznych  
 PEK\_W06 Zna podstawy teoretyczne i zastosowania praktyczne metod analizy wagowej i miareczkowej  
 PEK\_W07 Zna sposoby statystycznego opracowania wyników analiz (odpowiednie miary położenia i rozproszenia serii pomiarowych oraz błędy analizy)

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Prawidłowo wykonuje różne operacje jednostkowe typowe dla klasycznej analizy chemicznej (odważanie, pobieranie próbek, miareczkowanie)  
 PEK\_U02 Potrafi wykonać proste oznaczenia ilościowe z wykorzystaniem analizy wolumetrycznej i spektrofotometrycznej  
 PEK\_U03 Potrafi opisać przebieg analizy za pomocą reakcji chemicznych  
 PEK\_U04 Umie obliczać wyniki wykonanych analiz

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia i definicje: chemia analityczna, analityka, analit, analiza chemiczna, metoda analityczna, procedura analityczna, wykrywanie i granica wykrywalności, oznaczanie i granica oznaczalności, matryca próbki, interferenty i interferencje, kontaminacja oraz źródła i zapobieganie przed kontaminacją, partia produktu lub badanego materiału, próbka w analizie chemicznej; podział metod analitycznych (ze względu na wielkość próbki, charakter analizy, mechanizm procesów towarzyszących oznaczaniu lub wykrywaniu składników).	3
Wy2	Proces analityczny i jego etapy; identyfikacja problemu i określenie celu analizy; wybór metody analitycznej; parametry charakteryzujące metody analityczne (granica wykrywalności, granica oznaczalności, specyficzność, selektywność, czułość, dokładność, precyzja, powtarzalność, odtwarzalność). Rodzaje składników próbek; rodzaje próbek i sposób ich przygotowania; źródła błędów w analizie chemicznej; zasady i sposoby pobierania próbek ciekłych, półciekłych, mazistych, gazowych oraz stałych; zasady zmniejszania próbek laboratoryjnych.	3
Wy3	Przygotowanie próbek przed pomiarem: stabilizacja, konserwowanie; rozpuszczanie; rozkład próbek „na mokro” w systemie otwartym i zamkniętym wspomagany energią mikrofalową; rozkład próbek na mokro wspomagany energią UV; reakcje roztwarzania metali i stopów; charakterystyka stosowanych kwasów i ich mieszanin; spopielenie w układzie otwartym i zamkniętym, stapianie (rodzaje topników); reakcje stapiania wybranych związków chemicznych.	3
Wy4	Rozdzielanie składników (całkowite i częściowe); podział metod rozdzielania składników; współczynnik podziału i prawo podziału	3

	Nernsta; pojęcie analizy śladowej; selektywne wytrącanie i współstrącanie na nośniku (zasada postępowania oraz przykłady, współczynniki oddzielenia i zatrzymania); ekstrakcja w układzie ciecz-ciecz (zasada postępowania, wady i zalety, przykłady); ekstrakcja w układzie ciecz-ciało stałe (zasad postępowania, wady i zalety, przykłady); chromatografia cieczowa.	
Wy5	Analiza miareczkowa: podstawowe pojęcia, czynności w analizie miareczkowej, podział metod miareczkowych (ze względu na zachodzące reakcje, sposobu przeprowadzenia miareczkowania, sposobu wyznaczania punktu końcowego miareczkowania), roztwory mianowane i mianowanie, substancje wzorcowe i podstawowe, błąd miareczkowania względny i bezwzględny, alkacymetria, redoksymetria, kompleksometria, precypitometria (podstawowe informacje o sposobie prowadzenia oznaczeń, stosowane substancje podstawowe oraz wskaźniki, przykłady oznaczeń).	3
Wy6	Analiza wagowa: podstawowe pojęcia, czynności w analizie wagowej (zasadnicze i kontrolne), powstawanie osadów i jego etapy, rodzaje osadów w analizie wagowej, procesy towarzyszące wytrącaniu osadów koloidowych (koagulacja, peptyzacja, adsorpcja powierzchniowa), przykłady oznaczeń. Statystyczne opracowanie wyników pomiarowych: miary rozproszenia i położenia wyników w serii pomiarowej, błąd analizy względny i bezwzględny, przedział ufności.	3
	Suma godzin	18
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym. Sposób prowadzenia i zaliczenia zajęć.	2
La2-La3	Kartkówka 1. Alkacymetrycznego oznaczenie zawartości HCl w roztworze (nastawianie miana HCl na węglan sodu).	4
La4-La5	Kartkówka 2. Oznaczanie Fe i Ni w roztworze – kompleksometryczne oznaczanie sumy liczności Fe i Ni oraz redoksymetryczne oznaczanie żelaza.	4
La6-La7	Kartkówka 3. Analiza chemiczna wody (1) – oznaczanie twardości wody, oznaczanie chlorków.	4
La8-La9	Kartkówka 4. Analiza chemiczna wody (2) – oznaczanie tlenu w wodzie, oznaczanie azotu amonowego.	4
	Suma godzin	18
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1 Wykład informacyjny N2 Wykład problemowy N3 Wykonanie ilościowych oznaczeń analitycznych N4 Przygotowanie sprawozdania N5 Konsultacje		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się

P (wykład)	PEK_W01- PEK_W07	Egzamin końcowy (ocena)
F1 (laboratorium)	PEK_U01- PEK_U04	Średnia arytmetyczna ocen z wykonanych analiz (w sumie 6 analiz)
F2 (laboratorium)	PEK_U02- PEK_U04	Kartkówki 1-4 (maks. 12 pkt) F2 = 3,5 jeżeli 6,00-7,50 pkt 4,0 jeżeli 7,75-9,00 pkt 4,5 jeżeli 9,25-10,50 pkt 5,0 jeżeli 10,75-12,00 pkt
P (laboratorium) = $\frac{2}{3} \times F1 + \frac{1}{3} \times F2$		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] A. Cygański, Chemiczne metody analizy ilościowej, wyd. 7, WNT, Warszawa, 2013 [2] J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna t. 1 i 2, wyd. 9, PWN, Warszawa, 2019 [3] T. Lipiec, Z.S. Szmal, Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej, wyd.7, PZWL Warszawa, 1996 [4] D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, Podstawy chemii analitycznej t. 1 i 2 (przekład z j. ang.), PWN, Warszawa, 2006		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej, praca zbiorowa pod red. Z. Galusa, wyd. 10, PWN, Warszawa, 2019		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
<b>dr hab. inż. Maja Welna, maja.welna@pwr.edu.pl</b>		