

Nazwa jednostki prowadzącej kierunek:	Wyższa Szkoła Medyczna w Białymstoku Wydział Ogólnomedyczny		
Nazwa kierunku:	Biotechnologia		
Poziom kształcenia:	Studia I stopnia	Semestr II	
Profil kształcenia:	ogłnoakademicki		
Moduły wprowadzające / wymagania wstępne:	Chemia ogólna		
Nazwa modułu (przedmiot lub grupa przedmiotów):	CHEMIA ANALITYCZNA		
Osoby prowadzące:	dr n. farm. Justyna Ostrowska		
Forma studiów /liczba godzin/liczba punktów ECTS:	studia stacjonarne w/ów	studia niestacjonarne w/ów	liczba punktów ECTS
zajęcia zorganizowane:		15/20	4
praca własna studenta:		65	
Cele modułu:	Poznanie podstaw teoretycznych w klasycznej analizie chemicznej i jej wykorzystania do oznaczeń ilościowych w analizie biomedycznej.		
Efekty kształcenia:			
Wiedza:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Student definiuje podstawowe zagadnienia z zakresu chemii analitycznej 2. Student zna i opisuje klasyczne metody analizy ilościowej: analizę wagową, analizę objętościową, alkacymetrię, redoksymetrię, argentometrię, kompleksometrię i analizę gazową 		
Umiejętności:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Student dobiera metodę analityczną do rozwiązania konkretnego zadania analitycznego oraz potrafi przeprowadzić jej walidację 2. Student wykonuje analizy jakościowe i ilościowe pierwiastków oraz związków chemicznych metodami klasycznymi i instrumentalnymi, oraz potrafi ocenić wiarygodność wyniku analizy w oparciu o metody statystyczne 3. Student wyciąga i formułuje wnioski z własnych pomiarów i obserwacji. 		
Kompetencje społeczne:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Student ma świadomość przydatności posiadanej wiedzy dotyczącej chemii analitycznej i umie ją zastosować w przyszłej pracy zawodowej 2. Studenta ma świadomość dalszego kształcenia i korzystania z pomocy innych specjalistów 		
Forma zajęć/metody dydaktyczne:	Pokaz multimedialny, praca w laboratorium wyposażonym w sprzęt laboratoryjny (suszarki ekcykatory, pehametry, biurety, tygle, parowniczk, drobny sprzęt laboratoryjny, odczynniki chemiczne)		

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu w odniesieniu do efektów kształcenia:

Wiedza: Egzamin na ocenę w formie pisemnej, poprawne udzielenie odpowiedzi na 60 % zadanych pytań,

Zaliczenie na ocenę ćwiczeń w formie wejściówek na ćwiczenia i sprawozdań z przeprowadzonych doświadczeń

Umiejętności: poprawne konstruowanie wniosków i zdolność analitycznego myślenia

Kompetencje: świadomość dalszego kształcenia i korzystania z pomocy innych specjalistów

Treści programowe:**Wykłady: studia niestacjonarne**

1. Ogólne zagadnienia z analizy chemicznej – etapy procesu analitycznego. Precyzja, dokładność i niepewność pomiarów analitycznych. Źródła i rodzaje błędów w analizie chemicznej. Selektywność i czułość oznaczeń analitycznych - **3h**
2. Analiza śladowa. Analiza procesowa. Analiza chemiczna ilościowa: a/ analiza wagowa: osad w analizie wagowej - rozpuszczalność i iloczyn rozpuszczalności, czynniki wpływające na rozpuszczalność osadów, otrzymywanie czystego osadu, postać osadu, odsączanie i przemywanie osadu, suszenie i prażenie osadów – **3h**
3. Analiza objętościowa – gazometria i analiza miareczkowa: zasady analizy miareczkowej, klasyfikacja metod miareczkowych - podział wg typu reakcji zachodzącej podczas miareczkowania, wg sposobu indykacji punktu równoważnikowego i wg sposobu przeprowadzenia miareczkowania – **3h**
4. Podstawy teoretyczne alkacymetrii – krzywe miareczkowania, wskaźniki; podstawy teoretyczne kompleksometrii - kompleksometrii: kompleksy i ich kompleksy, krzywe miareczkowania, wskaźniki, typy miareczkowań; podstawy teoretyczne miareczkowań strąceniowych - argentometria - krzywe miareczkowania, wskaźniki; podstawy teoretyczne miareczkowań redoksymetrycznych - zmiany potencjału utleniającego w czasie miareczkowania, wskaźniki, szybkość reakcji utleniania-redukcji (manganometria, jodometria, chromianometria, bromianometria, cerometria) – **3h**
5. Zasady walidacja metod analitycznych – **3h**

Ćwiczenia: studia niestacjonarne

1. Ćwiczenia obejmują klasyczną analizę ilościową związków nieorganicznych. Analiza wagowa. Wstępne zagadnienia z analizy wagowej; przyrządy i naczynia oraz podstawowe czynności w analizie wagowej: a/ wagi analityczne i techniczne, wagosuszarki; wielkości charakteryzujące wagę, zasady prawidłowego ważenia; b/ naczynia miarowe, eksykatory, tygły, naczynka wagowe; c/ rozpuszczalność osadów i iloczyn rozpuszczalności; rodzaje osadów w analizie ilościowej, zasady prawidłowego strącania osadów, sączenie i przemywanie osadów, suszenie i prażenie osadu (przygotowanie tygła, spalanie sączka) – **4h**

2. Porównanie sposobu uzyskania stabilnego koloidalnego osadu w wyniku prażenia w płomieniu palnika oraz w piecu muflowym, na przykładzie oznaczania

żelaza w postaci tlenku żelaza (III). (zasada oznaczania tlenku żelaza (III) o ściśle określonym składzie chemicznym, wykonanie oznaczenia, obliczenie zawartości żelaza, pojęcie błędu względnego i bezwzględnego); Porównanie różnych technik uzyskiwania stabilnego osadu [suszenia i prażenia] na przykładzie oznaczania zawartości wapnia w postaci tlenku wapnia i ołowiu w postaci chromianu (VI) ołowiu (II) (oznaczanie wapnia: zasady strącania grubokrystalicznego osadu szczawianu wapnia i przeprowadzenie szczawianu w tlenek wapnia podczas prażenia w płomieniu palnika; oznaczanie ołowiu w postaci chromianu (VI) ołowiu (II) i doprowadzenie osadu do stałej masy poprzez suszenie w suszarce laboratoryjnej). Oznaczanie wody higroskopijnej i krystalizacyjnej w hydracie siarczanu miedzi (wykonanie oznaczenia, obliczenie zawartości wody, obliczenie błędu względnego i bezwzględnego). Wagowe oznaczanie związków nieorganicznych w preparatach farmaceutycznych. Analiza miareczkowa – **4h**

3. Zagadnienia podstawowe z analizy miareczkowej, pojęcia: roztwór mianowany, substancja podstawowa, punkt równoważnikowy i końcowy miareczkowania, typy miareczkowań (bezpośrednie, pośrednie, odwrotne), zapoznanie się ze szkłem miarowym; Alkalimetryczne oznaczanie kwasu solnego oraz mieszaniny kwasów różnej mocy. Zasada doboru wskaźnika na przykładzie alkalimetrycznego oznaczania zawartości środka konserwującego E260 (kwasu octowego). Acydymetryczne oznaczanie węglanu (IV) sodu. Redoksometria. Porównanie dokładności metod manganometrycznego i chromianometrycznego oznaczania żelaza. Bromianometryczne oznaczanie 8-hydroksychinoliny – substancji z grupy antyseptyków; Jodometria (rodzaje oznaczeń jodometrycznych), oznaczanie miedzi (II) i siarczanów (IV) metodą bezpośredniej i pośredniej jodometrii; Porównanie metod reduktometrycznego i oksydometrycznego oznaczania nadtlenu wodoru – **4h**

4. Metody strąceniowe (argentometria); Porównanie dokładności argentometrycznego oznaczania chlorków metodą miareczkowania bezpośredniego i odwrotnego. Kompleksometria (zasada oznaczeń kompleksometrycznych, wskaźniki stosowane w kompleksometrii). Zastosowanie miareczkowania kompleksometrycznego do analizy specyjnej żelaza. Jakościowa i ilościowa ocena zawartości jonów w wodach mineralnych - oznaczanie wapnia, magnezu i siarczanów metodą kompleksometryczną; acydymetryczne oznaczanie wodorowęglanów, argentometryczne oznaczanie chlorków, jodometryczne oznaczanie siarczków. Oznaczanie twardości wody użytkowej - acydymetryczne oznaczanie twardości węglanowej i kompleksometryczne oznaczanie twardości całkowitej wody. Miareczkowe oznaczanie związków nieorganicznych w preparatach farmaceutycznych – **4h**

5. Walidacja metody oznaczania kwasu askorbowego za pomocą miareczkowania redoksymetrycznego. Obliczenia chemiczne z zakresu analizy wagowej; Obliczenia chemiczne: związane ze stechiometrią reakcji, stężenia roztworów, pH roztworów mocnych i słabych kwasów i zasad, obliczenia oparte o iloczyn rozpuszczalności – **4h**

Literatura podstawowa:

1. Minczewski J., Marczenko Z.: *Chemia analityczna*. T.2. Chemiczne metody analizy ilościowej. Wyd. 10. PWN, Warszawa 2009
2. D. Kealey, P.J. Haines (z ang. tł. M. Galus): *Chemia analityczna*. PWN, Warszawa,

cop. 2005

3. Douglas A. Skoog [et al.] (przekł. pod red. A. Hulanickiego): *Podstawy chemii analitycznej*. PWN, Warszawa, 2006
4. Hulanicki A.: *Współczesna chemia analityczna*. Wybrane zagadnienia, PWN, Warszawa 2001
5. Pawlaczyk J. Zając M.: *Walidacja metod analizy chemicznej. Przykłady walidacji metod*. Wyd. III. Wydawnictwo Naukowe Akademii Medycznej im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań 2005

Literatura uzupełniająca:

1. *Skrypt do ćwiczeń z chemii ogólnej, nieorganicznej i analitycznej*, Białystok 2010, pod redakcją E. Skrzydlewskiej
2. Kocjan R.: *Chemia analityczna*. Analiza jakościowa. Analiza klasyczna. Wyd.1 PZWL, Warszawa, 2000
3. Szmaj Z., Lipiec T.: *Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej*. Wyd. VII poprawione i unowocześnione PZWL, Warszawa, 1997
4. Cygański A.: *Chemiczne metody analizy ilościowej*. Wyd. 6. WNT, Warszawa 2005
5. Galus Z. (red.): *Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej*. Wyd. 9. WNT, Warszawa, 2007