

Sylabus rok akad. 2013/2014

Część A- Opis przedmiotu kształcenia

Nazwa modułu/przedmiotu:	Chemia analityczna	Kod modułu B	Fizykochemiczne podstawy farmacji
Wydział:	Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej		
Kierunek studiów:	Farmacja		
Specjalności:			
Poziom studiów	jednolite magisterskie X I stopnia ☐ II stopnia ☐ III stopnia ☐ podyplomowe ☐		
Forma studiów	stacjonarne X niestacjonarne ☒		
Rok studiów:	II	Semestr studiów: III, IV	
Typ przedmiotu	obowiązkowy X fakultatywny X		
Rodzaj przedmiotu	podstawowy		
Język wykładowcy:	polski X obcy ☐		
Forma kształcenia		Godziny	
Wykład		30	
Seminarium			
Ćwiczenia		150	
Zajęcia kliniczne			
Zajęcia praktyczne			
Praktyki zawodowe			
E-learning			
inne			
Razem		180	
Cele kształcenia:			
• głównym celem nauczania chemii analitycznej studentów Farmacji jest przekazanie wiedzy z zakresu metod analizy klasycznej i instrumentalnej stanowiącej podstawę do dalszych studiów • wykształcenie umiejętności doboru odpowiednich metod do rozwiązywania określonych problemów analitycznych • zdobycie wiedzy niezbędnej do interpretacji oraz krytycznej oceny otrzymanych wyników • ćwiczenia z chemii analitycznej mają na celu opanowanie przez studenta podstaw pracy laboratoryjnej, właściwych metod analitycznych niezbędnych do oznaczeń ilościowych oraz praktycznej obsługi aparatury pomiarowej.			
Macierz efektów kształcenia dla modułu/przedmiotu w odniesieniu do metod weryfikacji zamierzonych efektów kształcenia oraz formy realizacji zajęć.			
Numer efektu kształcenia	Student, który zaliczy moduł (przedmiot) wie/umie/potrafi:	Metody weryfikacji osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:	Forma zajęć dydaktycznych: * wpisz symbol
B.W 7. B.W8.	- zna rodzaje i właściwości roztworów; - definiuje i objaśnia procesy utleniania i redukcji	Sprawdziany pisemne, ustne, ocena dokładności	W, Ć

Załącznik nr 5 do Uchwały Senatu Nr 1138 Akademii Medycznej
we Wrocławiu z dnia 24 kwietnia 2012 r.

B.W 12.	- zna i opisuje klasyczne metody analizy ilościowej: analizę wagową, objętościową, alkacymetrię, redoksymetrię, argentometrię, kompleksometrię i analizę gazową;	wykonanych analiz, egzamin	
B.W 13.	- zna klasyfikację instrumentalnych technik analitycznych, objaśnia podstawy teoretyczne i metodyczne technik spektroskopowych, elektrochemicznych, chromatograficznych i spektrometrii mas oraz tłumaczy zasady funkcjonowania aparatów stosowanych w tych technikach;		
B.W14.	- zna kryteria wyboru metody analitycznej (klasycznej i instrumentalnej) oraz zasady walidacji metody analitycznej;		
B.U 6.	- wykorzystuje wiedzę o właściwościach substancji nieorganicznych w farmacji;	Ocena dokładności wykonywanych analiz,	W, Ć
B.U 7.	- dobiera metodę analityczną do rozwiązania konkretnego zadania analitycznego oraz przeprowadza jej walidację;		
B.U 8.	- wykonuje analizy jakościowe i ilościowe pierwiastków oraz związków chemicznych metodami klasycznymi i instrumentalnymi oraz ocenia wiarygodność wyniku analizy w oparciu o metody statystyczne;		
B.K 1.	- posiada nawyk korzystania z technologii informacyjnych do wyszukiwania i selekcjonowania informacji;	Kontrola wyników analiz uzyskanych w trakcie pracy indywidualnej i zespołowej w laboratorium. Ocena zdolności formułowania wniosków z przeprowadzonych oznaczeń.	
B.K 2	- wyciąga i formułuje wnioski z własnych pomiarów i obserwacji;		
B.K 3.	- posiada umiejętność pracy w zespole.		

* W- wykład; S- seminarium; Ć- ćwiczenia; EL- e-learning; ZP- zajęcia praktyczne; PZ- praktyka zawodowa;

Proszę oznaczyć krzyżykami w skali 1-3 jak powyższe efekty lokują państwa zajęcia w działach: przekaz wiedzy, umiejętności czy kształtowanie postaw np.:

Wiedza + + +

Umiejętności + + +

Postawy +

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawdzianu, itp.)	Obciążenie studenta (h)
1. Godziny kontaktowe	205
2. Czas pracy własnej studenta	215
Sumaryczne obciążenie pracy studenta	420
Punkty ECTS za moduł/przedmiotu	14
Uwagi	
Treść zajęć: (proszę wpisać hasłowo tematykę poszczególnych zajęć, pamiętając, aby przekładała się ona na zamierzone efekty kształcenia) Wykłady 1. Przedmiot chemii analitycznej. Rodzaje informacji analitycznych, kryteria podziału i wyboru metod. Rola i miejsce chemii analitycznej w farmacji. 2. Podział metod analizy ilościowej; cechy metody, źródła i rodzaje błędów, ocena wyników metody analitycznej, walidacja. Przygotowanie próbek do analizy- rozpuszczanie i roztwarzanie, metody mineralizacji i metody specjacji. 3. Teoretyczne podstawy chemii analitycznej – równowagi jonowe w roztworach, teorie kwasów i zasad, klasyfikacja rozpuszczalników, iloczyn rozpuszczalności, utlenianie i redukcja, potencjał Nernsta, stałe trwałości reakcji kompleksowania. 4. Analiza wagowa - osad analityczny, jego właściwości, warunki wytrącania osadów, mnożnik analityczny. Źródła błędów oznaczeń wagowych. 5. Metody analizy miareczkowej - podstawy teoretyczne: opis krzywych miareczkowania, skoku krzywej miareczkowania, dobór wskaźników oraz zasada ich działania w poszczególnych metodach. Miareczkowanie bezpośrednie, pośrednie i odwrotne. Podział metod miareczkowych: alkacymetria, kompleksometria, analiza strąceniowa, redoksometria. Substancje wzorcowe, zalety i ograniczenia metod miareczkowych. Zastosowanie w analizie preparatów farmaceutycznych. 6. Zjawiska i właściwości materii wykorzystywane w analizie chemicznej. Sygnały instrumentalne wykorzystywane w pomiarach analitycznych. Metody absolutne i porównawcze. Pojęcie mikroanalizy i analizy śladowej. Metody krzywej wzorcowej, dodawania wzorca i wzorca wewnętrznego. 7. Metody spektroskopowe analizy chemicznej – rodzaje oddziaływań promieniowania elektromagnetycznego z materią, zakresy promieniowania. Spektroskopia UV-VIS, IR; chromofory, prawa absorpcji, odstępstwa od praw absorpcji, widma rotacyjne i oscylacyjne, aparatura, metody oznaczeń. Zastosowanie tych metod w analizie medycznej. 8. Spektroskopia luminescencyjna. Podział zjawisk luminescencyjnych pod względem czynnika, który je wywołuje. Fluorescencja i fosforescencja. Diagram Jabłońskiego, wydajność kwantowa fluorescencji, reguła Stokes'a – Lommela. 9. Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR), przesunięcie chemiczne, widma ^1H i ^{13}C NMR, spektrometry NMR, zastosowanie NMR do identyfikacji i/lub oznaczeń czystości substancji. Zastosowanie w medycynie w metodzie obrazowania rezonansu magnetycznego (MRI (ang. Magnetic Resonance Imaging)). 10. Spektroskopia atomowa emisyjna i absorpcyjna (AAS, ICP). Metody atomizacji stosowane w spektroskopii atomowej, atomizery płomieniowe, elektrotermiczne, indukcyjnie sprzężona plazma. Zastosowanie metod spektrometrii atomowej do oznaczania pierwiastków śladowych w materiałach biologicznych. 11. Wprowadzenie do metod elektroanalitycznych - podstawy elektrochemii roztworów, procesy elektrodowe, potencjał elektrody, prądy w ogniwie elektrochemicznym. Klasyfikacja metod elektrochemicznych.	

12. Potencjometria i jej zastosowania w analizie, elektrody wskaźnikowe i porównawcze. Podział elektrod ze względu na mechanizm działania. Elektrody jonoselektywne. Miareczkowanie potencjometryczne oraz sposoby wyznaczania punktu końcowego PK. Techniki miareczkowania potencjometrycznego.
13. Metody woltamperometryczne. Trojelektrodowy układ pomiarowy. Sposoby polaryzowania elektrody pracującej. Polarografia-zalety kroplowej elektrody rtęciowej. Prądy graniczne i szczątkowe. Elektrochemiczne metody strippingowe. Elektrogravimetria. Prawa Faradaya. Warunki elektrolizy. Miareczkowanie kulometryczne.
14. Metody chromatograficzne rozdzielania i analizy substancji chemicznych. Podstawy rozdzielania chromatograficznego, współczynnik selektywności, rozdzielczość, pojęcie półki teoretycznej, równanie Van Deemtera.
15. Klasyfikacja głównych technik chromatograficznych, analiza jakościowa i ilościowa,
 - Chromatografia gazowa (GC), fazy ruchome, kolumny i fazy stacjonarne, wykrywanie rozdzielanych substancji, sterowanie przyrządem, przetwarzanie danych
 - Wysokosprawna chromatografia cieczowa (HPLC), fazy ruchome, podawanie rozpuszczalnika, dozowanie próbki, kolumny i fazy stacjonarne, detekcja rozdzielanych składników, sita molekularne, rozdział i oznaczenia czystości związków.
 - Chromatografia planarna, bibułowa i cienkowarstwowa.

Ćwiczenia

W zakresie analizy chemicznej przeprowadzane są oznaczenia:

- chlorków metodą Fajansa,
- żelaza metodą grawimetryczną;
- cynk i glin kompleksometrycznie;
- wodorotlenek sodu, kwas solny i kwas octowy - alkacymetrycznie;
- nadtlenuk wodoru - manganometrycznie;
- dichromiany i arsenik - jodometrycznie.

Obliczenia wyników oznaczeń metodami chemicznymi (ćwiczenia rachunkowe z zakresu: iloczyn rozpuszczalności i oznaczenia wagowe; pH roztworów, roztwory buforowe, hydroliza soli; oznaczenia argentometryczne, kompleksometryczne, alkacymetryczne i redoksymetryczne).

W zakresie analizy fizykochemicznej ćwiczenia obejmują:

- wyznaczanie charakterystyki elektrody szklanej, pomiar pH,
- wyznaczanie stężenia jonów za pomocą elektrod ISE,
- miareczkowanie potencjometryczne,
- oznaczanie ilościowe oksytetracykliny lub kwasu p-aminobenzoowego lub antypiryny w zakresie promieniowania UV i VIS,
- ilościowe oznaczanie paracetamolu w preparatach farmaceutycznych (np. Apap), wykorzystanie do obliczeń współczynnika absorpcji właściwej z FP VII,
- fluorymetryczne oznaczanie ilościowe chlorowodoru chininy,
- oznaczanie ilościowe wapnia i potasu w surowicy krwi konserwowanej, metodą fotometrii płomieniowej,
- wykrywanie fluoryzujących znaków (w świetle UV) na banknotach, dowodach osobistych itp., gaszenie fluorescencji w obecności różnych domieszek (np. KI),
- wpływ składu elektrolitu podstawowego na jakość polarogramu. Fale tlenowe. Zjawisko nadnapięcia na rtęci. Polarografia zmiennie prądowa. Zasady interpretacji ilościowej polarogramu (wysokość fali, potencjał półfali). Wyznaczanie wzorcowych potencjałów półfali (pięć metali),
- krzywe miareczkowania konduktometrycznego - oznaczanie ilościowe mocnego kwasu

- rozdział mieszaniny barwników w rozpuszczalnikach o różnym stopniu polarności, dobór optymalnej fazy ruchomej (TLC),
- rozdział i identyfikacja: a) sulfonamidów w mieszaninie b) aminokwasów w mieszaninie - ćwiczenia do wyboru (TLC),
- identyfikacja sulfonamidu w preparacie leczniczym Biseptol,
- chromatografia jonowymienna – pośrednie oznaczanie jonów siarczanowych,
- rozdział węglowodorów, wpływ polarności fazy ruchomej na czas retencji (HPLC).

Literatura podstawowa i uzupełniająca:

1. Lipiec T., Szmal Z. Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej PZWL, 1997
2. Kocjan, R. Chemia analityczna Tom 1 i 2 PZWL, 2005
3. Szczepaniak W. Metody instrumentalne w analizie chemicznej PWN, 2007
4. Cygański A. Metody spektroskopowe w chemii analitycznej PWN-T, 2009
5. Minczewski J., Marczenko Z. Chemia analityczna Tom 1 i 2 PWN, 2007
6. Kealey D., Heines P.J. Krótkie wykłady. Chemia analityczna PWN, 2005
7. Cygański A. Chemiczne metody analizy ilościowej PWN-T, 2011
8. Skoog D., West D., Holler J., Crouch S. Podstawy chemii analitycznej PWN, 2007

Wymagania dotyczące pomocy dydaktycznych (np. laboratorium, rzutnik multimedialny, inne...)

- sala laboratoryjna
- sala seminaryjna
- pracownia aparaturowa
- rzutnik multimedialny

Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu:

Zaliczenie przedmiotu chemia analityczna obejmuje znajomość wiedzy z zakresu analizy klasycznej i analizy instrumentalnej ze szczególnym uwzględnieniem roli i miejsca chemii analitycznej w farmacji. Student zna teoretyczne podstawy klasycznych metod analitycznych oraz zjawiska fizyczne i fizykochemiczne leżące u podstaw metod instrumentalnych.: Zna poszczególne metody, zalety i ograniczenia tych metod oraz ich zastosowanie w analizie preparatów farmaceutycznych.

Student zna zasady pracy oraz rygory jakie muszą być przestrzegane w laboratorium chemicznym podczas realizacji procesu analizy ilościowej.

Student umie przeprowadzić podstawowe oznaczenia ilościowe stosując metody analizy klasycznej i analizy instrumentalnej. Umie wykorzystać podstawowy sprzęt laboratoryjny oraz aparaturę umie dobrać odpowiednią metodę analityczną oraz jest zdolny do wykonania analizy ilościowej w oparciu o daną procedurę.

Student umie przeprowadzić obliczenia stechiometryczne w zakresie wykonywanych oznaczeń ilościowych umie oszacować popełnione błędy oraz ocenić uzyskany wynik z punktu widzenia dokładności i precyzji.

Kompetencje społeczne

Umiejętność wyjaśnienia podstawowych zagadnień związanych z chemią analityczną i jej znaczenie w rozwoju nauk farmaceutycznych bez odwoływania się do terminologii naukowej. Zrozumienie znaczenia nabytej wiedzy w dalszym toku studiów oraz w przyszłym zawodzie. Świadomość wartości i odpowiedzialności za własne wyniki. Odpowiedzialność za miejsce pracy, przestrzeganie zasad obowiązujących w laboratorium chemicznym. Samodzielność w pracy laboratoryjnej i umiejętność pracy zespołowej.

Warunkiem zdania egzaminu jest zaliczenie części teoretycznej (pytania w formie otwartej) oraz części rachunkowej (zadania z zakresu chemii analitycznej).

Ocena z egzaminu oparta jest o liczbę zdobytych punktów: ndst: 0-60%, dst: 61-69%, ddb: 70-78%,

db: 79-87%, pdb: 88-94%, bdb: 95-100%.

Student przygotowuje się do egzaminu w oparciu o wiadomości zdobyte na wykładach, na zajęciach laboratoryjnych oraz na bazie wskazanej literatury.

Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest wykonanie przewidzianych w programie ćwiczeń laboratoryjnych wraz z zaliczeniem analiz, oraz zdanie dwóch kolokwii częściowych z zakresu analizy klasycznej oraz czterech z zakresu analizy instrumentalnej. Jeżeli średnia ocen ze wszystkich kolokwii osiągnie wartość 4.0 lub powyżej, istnieje możliwość zwolnienia studenta z egzaminu.

Ocena bardzo dobra – student posiada dobrze ugruntowaną wiedzę dotyczącą teoretycznych podstaw analizy klasycznej oraz wiedzę na temat zjawisk fizycznych i fizykochemicznych leżących u podstaw metod instrumentalnych. Potrafi wyjaśnić zasady działania stosowanej aparatury oraz przeprowadzić interpretacje wyników. Rozwiązuje zadania z zakresu chemii analitycznej oraz zagadnienia wymagające korzystania z wiedzy z obszaru chemii ogólnej. Student odpowiada logicznie, prawidłowo i w sposób wyczerpujący na zadawane pytania.

Ocena dobra – student posiada wiedzę dotyczącą teoretycznych podstaw analizy klasycznej oraz wiedzę na temat zjawisk fizycznych i fizykochemicznych leżących u podstaw metod instrumentalnych. Potrafi wyjaśnić zasady działania stosowanej aparatury oraz przeprowadzić interpretacje wyników. Rozwiązuje zadania z zakresu chemii analitycznej oraz zagadnienia wymagające korzystania z wiedzy z obszaru chemii ogólnej. Student popełnia błędy w mniej istotnych zagadnieniach. Odpowiedzi nie pełne

Ocena dostateczna – student zna podstawy chemii analitycznej ale nie potrafi ich poprawnie zinterpretować ani zastosować do rozwiązywania zagadnień z tego zakresu. Odpowiedzi w małym stopniu wyczerpujące.

Ocena niedostateczna – student nie zna i nie potrafi wyjaśnić podstawowych pojęć związanych z chemią analityczną. Student nie potrafi udzielić odpowiedzi na postawione pytania, albo odpowiedzi są nieprawidłowe.

Nazwa i adres jednostki prowadzącej moduł/przedmiot, kontakt
(tel./email)

KATEDRA I ZAKŁAD CHEMII ANALITYCZNEJ, 71/784 03 06,

email: lilianna.trynda-lemiesz@umed.wroc.pl

Nazwisko osoby prowadzącej/osób prowadzących zajęcia

- dr hab. Lilianna Trynda-Lemiesz
- dr Igor Mucha
- dr Bartłomiej Ciechanowski
- dr Urszula Śliwińska-Hill
- dr Katarzyna Wiglusz
- dr Zbigniew Sztuba
- mgr Tomasz Błaśkiewicz
- mgr Przemysław Skibiński
- mgr Wanda Weiss-Gradzińska
- dr Adam Sroka

Podpis Kierownik jednostki prowadzącej zajęcia

Podpis Dziekana

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

KATEDRA I ZAKŁAD
CHEMII ANALITYCZNEJ

p.o. kierownika

dr hab.  Trynda-Lemiesz

Data sporządzenia Sylabusu 23.07.2013.