

Sylabus rok akad. 2016/2017														
Opis przedmiotu kształcenia														
Nazwa modułu/przedmiotu	ANALIZA INSTRUMENTALNA  INSTRUMENTAL ANALYSIS										Grupa szczegółowych efektów kształcenia			
											Kod grupy	Nazwa grupy		
Wydział	FARMACEUTYCZNY Z ODDZIAŁEM ANALITYKI MEDYCZNEJ													
Kierunek studiów	ANALITYKA MEDYCZNA													
Specjalności														
Poziom studiów	jednolite magisterskie X I stopnia <input type="checkbox"/> II stopnia <input type="checkbox"/> III stopnia <input type="checkbox"/> podyplomowe <input type="checkbox"/>													
Forma studiów	X stacjonarne    X niestacjonarne													
Rok studiów	II									Semestr studiów:	X zimowy <input type="checkbox"/> letni			
Typ przedmiotu	X obowiązkowy <input type="checkbox"/> ograniczonego wyboru <input type="checkbox"/> wolny wybór/ fakultatywny													
Rodzaj przedmiotu	<input type="checkbox"/> kierunkowy    X podstawowy													
Język wykładowy	X polski <input type="checkbox"/> angielski <input type="checkbox"/> inny													
* zaznaczyć odpowiednio, zamieniając <input type="checkbox"/> na X														
Liczba godzin														
Forma kształcenia														
Jednostka realizująca przedmiot	Wykłady (WY)	Seminaria (SE)	Ćwiczenia audytoryjne (CA)	Ćwiczenia kierunkowe - niekliniczne (CN)	Ćwiczenia kliniczne (CK)	Ćwiczenia laboratoryjne (CL)	Ćwiczenia w warunkach symulowanych (CS)	Zajęcia praktyczne przy pacjencie (PP)	Ćwiczenia specjalistyczne - magisterskie (CM)	Lektoraty (LE)	Zajęcia wychowania fizycznego-obowiązkowe (WF)	Praktyki zawodowe (PZ)	Samokształcenie (Czas pracy własnej studenta)	E-learning (EL)
Semestr zimowy:														
	15					45							50	
Semestr letni														

Razem w roku:													
	15				45							50	
Cele kształcenia: (max. 6 pozycji) C1. Zapoznanie z podstawami teoretycznymi i metodycznymi instrumentalnych metod analitycznych oraz aplikacji metod: spektroskopowych, elektroanalitycznych oraz rozdzielczych. C2. Zapoznanie ze stosowaniem instrumentalnych metod analitycznych w naukach medycznych i diagnostyce laboratoryjnej. C3. Poznanie zasad działania i praktyczna obsługa analitycznej aparatury pomiarowej. C4. Pogłębienie i utrwalenie wiedzy dotyczącej procesu walidacji metody, krytycznej analizy otrzymanych wyników i doбором odpowiedniej metody do określonych potrzeb diagnostyki laboratoryjnej.													
Macierz efektów kształcenia dla modułu/przedmiotu w odniesieniu do metod weryfikacji zamierzonych efektów kształcenia oraz formy realizacji zajęć:													
Numer efektu kształcenia przedmiotowego	Numer efektu kształcenia kierunkowego	Student, który zaliczy moduł/przedmiot wie/umie/potrafi				Metody weryfikacji osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia (formujące i podsumowujące)				Forma zajęć dydaktycznych  ** wpisz symbol			
W 01	K_W10	<div>- Rozumie właściwości fizykochemiczne będące podstawą metod analizy instrumentalnej</div> <div>- tłumaczy mechanizmy powstawania widm i ich rodzaje</div> <div>- wskazuje sposoby przygotowania próbek do analizy metodami instrumentalnymi</div> <div>- charakteryzuje zastosowanie metod instrumentalnych w naukach medycznych i diagnostyce laboratoryjnej</div> <div>- Objaśnia wpływ czynników interferujących na wynik oznaczeń określoną metodą</div> <div>- Rozumie zasady działania aparatury stosowanej w medycynie laboratoryjnej</div>				4 sprawdziany formujące (pisemne, ustne). Ilość sprawdzianów wynika z przewidzianych tokiem studiów działów analizy instrumentalnej. Ocena dokładności wykonanych analiz. Sprawdzian podsumowujący: egzamin.				WY, CL			
W 02	K_W11												
W 03	K_W13												
W 04	K_W16												
W 05													



	<b>K_W40</b>	- stosuje statystyczne podstawy walidacji metod analitycznych i metody opracowania wyników		
<b>U 01</b>	<b>K_U06</b>	- Potrafi wybrać odpowiednią instrumentalną metodę analityczną do potrzeb diagnostyki laboratoryjnej	Ocena dokładności wykonywanych analiz. Ocena postawy osobistej prezentowanej na zajęciach.	WY, CL
<b>U 02</b>	<b>K_U07</b>	-Różnicuje przydatność i zastosowanie instrumentalnych metod analitycznych w medycznej diagnostyce laboratoryjnej		
<b>U 03</b>	<b>K_U11</b>	- obsługuje typową aparaturę do pomiarów analitycznych, umie przeprowadzić kalibrację oraz opracować i zinterpretować wyniki wykonanych analiz w odniesieniu do zastosowania w diagnostyce laboratoryjnej		
<b>K 01</b>	<b>K_K02</b>	- Potrafi pracować w grupie badawczej analitycznej	Kontrola wyników analiz uzyskanych w trakcie pracy indywidualnej i zespołowej w laboratorium. Ocena zdolności formułowania wniosków z przeprowadzonych oznaczeń. Ocena umiejętności zwięzłego opisu wykonanej pracy.	
<b>K 02</b>	<b>K_K05</b>	- Zachowuje zasady bezpieczeństwa i ochrony środowiska obowiązujące w laboratoriach analitycznych		

\*\* WY - wykład; SE - seminarium; CA - ćwiczenia audytoryjne; CN - ćwiczenia kierunkowe (niekliniczne); CK - ćwiczenia kliniczne; CL - ćwiczenia laboratoryjne; CM – ćwiczenia specjalistyczne (mgr); CS - ćwiczenia w warunkach symulowanych; LE - lektoraty; zajęcia praktyczne przy pacjencie - PP; WF - zajęcia wychowania fizycznego (obowiązkowe); PZ- praktyki zawodowe; SK – samokształcenie, EL- E-learning.

Proszę ocenić w skali 1-5 jak powyższe efekty lokują państwa zajęcia w działach: przekaz wiedzy,



umiejętności czy kształtowanie postaw: Wiedza: 4 Umiejętności: 4 Kompetencje społeczne: 3	
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS):</b>	
<b>Forma nakładu pracy studenta</b> (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie itp.)	<b>Obciążenie studenta (h)</b>
1. Godziny kontaktowe:	60
2. Czas pracy własnej studenta (samokształcenie):	50
Sumaryczne obciążenie pracy studenta	110
<b>Punkty ECTS za moduł/przedmiotu</b>	<b>4</b>
Uwagi	
<b>Treść zajęć:</b> (proszę wpisać hasłowo tematykę poszczególnych zajęć z podziałem na formę zajęć dydaktycznych, pamiętając, aby przekładała się ona na zamierzone efekty kształcenia)	
<b>Wykłady</b> 1. Walidacja – definicja, konieczność i etapy przeprowadzania, określenie warunków pracy w laboratorium z uwzględnieniem bezpieczeństwa pracy, ochrony środowiska, oszacowanie kosztów analizy. Podstawowe pojęcia obowiązujące w walidacji oraz występujące w chemii analitycznej. 2. Sposoby przygotowania próbek do analizy. Spektroskopia molekularna, spektroskopia atomowa, promieniowanie elektromagnetyczne. 3. Wybrane definicje, mechanizmy powstawania i rodzaje widm, rodzaje energii cząsteczek, prawa absorpcji. 4. Aparatura do badań spektrofotometrycznych. Jakościowe i ilościowe metody spektrofotometryczne. Dobór metody, aparatu, długości fali dla konkretnego oznaczenia. Miareczkowanie spektrofotometryczne. 5. Fluorymetria, spektroskopia w podczerwieni i nadfiolecie – podstawy metod, podział, zastosowanie. 6. Magnetyczny rezonans jądrowy – podstawy metody, rodzaje i zasada działania aparatów różnej generacji, zastosowanie. 7. Spektroskopia masowa – zasada metody, aparatura, sposoby wprowadzania próbki, zastosowanie. 8. Metody elektroanalityczne – pojęcia podstawowe, klasyfikacja metod, elektrody. 9. Potencjometria. Podstawy metody. 10. Miareczkowanie potencjometryczne. 11. Polarografia, woltamperometria, amperometria. Podstawy metody, aparatura i zastosowanie. 12. Konduktometria – podstawy metody, aparatura i zastosowanie. Chromatografia – podstawowe pojęcia, podstawy metody. 13. Chromatografia kolumnowa, cienkowarstwowa, gazowa. Rodzaje aparatów i zastosowanie.	



Seminaria
<p>Ćwiczenia</p> <p>W zakresie analizy fizykochemicznej ćwiczenia obejmują:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>wyznaczanie charakterystyki elektrody szklanej, pomiar pH roztworów kontrolnych,</li><li>wyznaczanie stężenia jonów jodkowych za pomocą elektrod ISE,</li><li>miareczkowanie potencjometryczne,</li><li>oznaczanie ilościowe oksytetracykliny lub kwasu p-aminobenzoowego lub antypiryny w zakresie promieniowania UV i VIS,</li><li>fluorymetryczne oznaczanie ilościowe chlorowodoru chininy,</li><li>oznaczanie ilościowe wapnia i potasu w surowicy krwi konserwowanej metodą fotometrii płomieniowej,</li><li>wykrywanie fluoryzujących znaków (w świetle UV) na banknotach, dowodach osobistych itp., gaszenie fluorescencji w obecności różnych domieszek (np. KI),</li><li>wpływ składu elektrolitu podstawowego na jakość polarogramu. Fale tlenowe. Zjawisko nad napięcia na rtęci. Polarografia zmiennie prądowa. Zasady interpretacji ilościowej polarogramu (wysokość fali, potencjał półfali). Wyznaczanie wzorcowych potencjałów półfali (pięć metali),</li><li>krzywe miareczkowania konduktometrycznego – oznaczanie ilościowe mocnego kwasu,</li><li>rozdzielanie mieszaniny barwników w rozpuszczalnikach o różnym stopniu polarności, dobór optymalnej fazy ruchomej (TLC),</li><li>rozdzielanie i identyfikacja: a) sulfonamidów w mieszaninie b) aminokwasów w mieszaninie - ćwiczenia do wyboru (TLC),</li><li>chromatografia jonowymienna – pośrednie oznaczanie jonów siarczanowych, rozdzielanie węglowodorów, wpływ polarności fazy ruchomej na czas retencji (HPLC).</li><li>ilościowe oznaczanie paracetamolu w preparatach farmaceutycznych (np. Apap), wykorzystanie do obliczeń współczynnika absorpcji właściwej z FP VII,</li><li>identyfikacja sulfonamidu w preparacie leczniczym Biseptol,</li></ul>
Inne
<p><b>Literatura podstawowa:</b> (wymienić wg istotności, nie więcej niż 3 pozycje)</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Cygański A. Metody spektroskopowe w chemii analitycznej PWN-T, 2009</li><li>Szczepaniak W. Metody instrumentalne w analizie chemicznej PWN, 2007</li><li>Kocjan R. Chemia analityczna Tom 2 PZWL, 2005.</li></ol> <p><b>Literatura uzupełniająca i inne pomoce:</b> (nie więcej niż 3 pozycje)</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Lipiec T., Szał Z. Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej PZWL, 1997</li><li>Skoog D., West D., Holler J., Crouch S. Podstawy chemii analitycznej PWN, 2007</li><li>Szczepaniak W. Metody instrumentalne w analizie chemicznej PWN, 2007</li></ol> <p>Wymagania dotyczące pomocy dydaktycznych: (np. laboratorium, rzutnik multimedialny, inne...)</p>



- sala laboratoryjna z wyposażeniem w typowy, nowoczesny sprzęt i odczynniki
- sala seminaryjna z rzutnikiem multimedialnym
- pracownie aparaturowe wyposażone w nowoczesną aparaturę naukowo-badawczą

**Warunki wstępne:** (minimalne warunki, jakie powinien student spełnić przed przystąpieniem do modułu/przedmiotu)

- znajomość podstaw chemii, umiejętność pisanie reakcji chemicznych

**Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu:** (określić formę i warunki zaliczenia zajęć wchodzących w zakres modułu/przedmiotu, zasady dopuszczenia do egzaminu końcowego teoretycznego i/lub praktycznego, jego formę oraz wymagania jakie student powinien spełnić by go zdać, a także kryteria na poszczególne oceny)

Zaliczenie przedmiotu analiza instrumentalna obejmuje znajomość wiedzy z zakresu analizy instrumentalnej ze szczególnym uwzględnieniem roli i miejsca analizy instrumentalnej w farmacji.

Student zna 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 instrumentalnej.

Student umie przeprowadzić podstawowe oznaczenia ilościowe stosując metody analizy instrumentalnej. Umie wykorzystać podstawowy sprzęt laboratoryjny oraz aparaturę umie dobrać odpowiednią metodę analityczną oraz jest zdolny do wykonania analizy 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 analizą instrumentalną 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 i testowej) 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 oraz zdanie czterech kolokwiiów cząstkowych z zakresu analizy instrumentalnej. Jeżeli średnia ocen ze wszystkich kolokwiiów osiągnie wartość 4.0 lub powyżej, istnieje możliwość zwolnienia studenta z egzaminu.	
<b>Ocena:</b>	<b>Kryteria oceny:</b> (tylko dla przedmiotów/modułów kończących się egzaminem, )
Bardzo dobra (5,0)	Student posiada dobrze ugruntowaną wiedzę dotyczącą zjawisk fizycznych i fizykochemicznych leżących u podstaw metod instrumentalnych. Potrafi wyjaśnić zasady działania stosowanej aparatury oraz przeprowadzić interpretację wyników. Student odpowiada logicznie, prawidłowo i w sposób wyczerpujący na zadawane pytania.
Ponad dobra (4,5)	Jak wyżej z mało istotnymi potknięciami.
Dobra (4,0)	Student posiada wiedzę dotyczącą zjawisk fizycznych i fizykochemicznych leżących u podstaw metod instrumentalnych. Potrafi wyjaśnić zasady działania stosowanej aparatury oraz przeprowadzić interpretację wyników. Student popełnia błędy w mniej istotnych zagadnieniach. Odpowiedzi niepełne.
Dość dobra (3,5)	Student zna podstawy analizy instrumentalnej, ale nie zawsze potrafi je poprawnie zinterpretować czy zastosować do rozwiązywania zagadnień z tego zakresu. Odpowiedzi w dość dobrym stopniu wyczerpujące.
Dostateczna (3,0)	Student zna podstawy analizy instrumentalnej ale nie potrafi ich poprawnie zinterpretować ani zastosować do rozwiązywania zagadnień z tego zakresu. Odpowiedzi w małym stopniu wyczerpujące.

**Nazwa i adres jednostki prowadzącej moduł/przedmiot, kontakt: tel. i adres email**

Katedra i Zakład Chemii Analitycznej

Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

ul. Borowska 211A

50-556 Wrocław

tel. 71 78 40 306

email: chemia.analityczna@umed.wroc.pl

**Koordynator / Osoba odpowiedzialna za moduł/przedmiot, kontakt: tel. i adres email**

Prof.dr hab. Irena Majerz

tel. 71 784 03 05

email: irena.majerz@umed.wroc.pl



**Wykaz osób prowadzących poszczególne zajęcia: Imię i Nazwisko, stopień/tytuł naukowy lub zawodowy, dziedzina naukowa, wykonywany zawód, forma prowadzenia zajęć .**

- Irena Majerz, prof. dr hab. n. chem., nauczyciel akademicki – wykłady
- Igor Mucha, dr n. chem., nauczyciel akademicki – ćwiczenia laboratoryjne
- Marta Krawczyk, dr n. chem., nauczyciel akademicki – ćwiczenia laboratoryjne
- Urszula Śliwińska-Hill, dr n. chem., nauczyciel akademicki – ćwiczenia laboratoryjne
- Katarzyna Wigłusz, dr n. farm., nauczyciel akademicki – ćwiczenia laboratoryjne
- Tomasz Błażkiewicz, mgr farm., nauczyciel akademicki – ćwiczenia laboratoryjne
- Przemysław Skibiński, mgr farm., nauczyciel akademicki – ćwiczenia laboratoryjne
- Wanda Weis-Gradzińska, mgr farm., nauczyciel akademicki – ćwiczenia laboratoryjne
- Dariusz Sarzyński, dr hab. n. chem. nauczyciel akademicki – ćwiczenia laboratoryjne

**Data opracowania sylabusu**

Wrocław, 25.04.2016

**Sylabus opracował(a)**

Prof. dr hab. Irena Majerz  
Dr hab. Dariusz Sarzyński

**Podpis Kierownika jednostki prowadzącej zajęcia**

Podpis Dziekana właściwego wydziału

.....