



UNIwersYTET  
IM. ADAMA MICKIEWICZA  
W POZNANIU

## Podstawy chemii analitycznej w farmacji Sylabus zajęć

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Chemia medyczna z projektowaniem leków	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> 02CMLS.12K.03225.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Chemii	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> studia pierwszego stopnia	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	
<b>Koordynator zajęć</b>	Radosław Pankiewicz, Łukasz Tabisz
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Radosław Pankiewicz, Łukasz Tabisz
<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia</b> • Wykład: 15, Zaliczenie z oceną • Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną • Laboratorium: 60, Zaliczenie z oceną
	<b>Liczba punktów ECTS</b> 8

## Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw chemii analitycznej.
C2	Przekazanie wiedzy dotyczącej podstawowych technik stosowanych w laboratorium analitycznym.
C3	Wyrobienie prawidłowych umiejętności w pracy w laboratorium chemicznym, w tym BHP.
C4	Wyrobienie umiejętności doboru właściwej metody analitycznej.
C5	Wyrobienie umiejętności krytycznego podejścia do otrzymanych wyników.
C6	Wyrobienie umiejętności wykonywania podstawowych obliczeń chemicznych.

## Wymagania wstępne

Brak wymagań wstępnych.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	zna i rozumie wzory i nazwy związków chemicznych stosowanych w chemii analitycznej.	CML_K1_W01, CML_K1_W04	Kolokwium pisemne
W2	zna i rozumie podstawowe metody analizy jakościowej i ilościowej.	CML_K1_W05, CML_K1_W08	Kolokwium pisemne
W3	zna i rozumie podstawowe zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym.	CML_K1_W08	Kolokwium pisemne, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
W4	zna i rozumie zasady obliczeń chemicznych w chemii analitycznej.	CML_K1_W03, CML_K1_W08	Kolokwium pisemne, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
W5	zna i rozumie znaczenie rzetelności analizy w farmacji.	CML_K1_W08, CML_K1_W12	Kolokwium pisemne
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi nazywać i zapisywać wzory związków chemicznych stosowanych w analityce.	CML_K1_U01	Kolokwium pisemne
U2	potrafi zapisywać równania reakcji chemicznych.	CML_K1_U01	Kolokwium pisemne
U3	potrafi dobrać odpowiednią metodę analityczną.	CML_K1_U03, CML_K1_U09, CML_K1_U12	Kolokwium pisemne, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
U4	potrafi wykonać podstawowe analizy jakościowe i ilościowe.	CML_K1_U08, CML_K1_U09, CML_K1_U22	Kolokwium pisemne, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
U5	potrafi, we właściwy sposób, wykorzystywać podstawowe techniki laboratoryjne.	CML_K1_U09, CML_K1_U12, CML_K1_U22	Kolokwium pisemne, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U6	potrafi wykonywać wszystkie podstawowe obliczenia chemiczne.	CML_K1_U06, CML_K1_U12	Kolokwium pisemne, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
U7	potrafi krytycznie oceniać otrzymane przez siebie wyniki analiz i wykrywać błędy.	CML_K1_U18	Kolokwium pisemne, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)
<b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b>			
K1	jest gotów/gotowa krytycznie oceniać otrzymane przez siebie wyniki analiz i wykrywać błędy.	CML_K1_K02, CML_K1_K04	Kolokwium pisemne, Zaliczenie praktyczne (analiza wykonawstwa)

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Podstawy chemii analitycznej; rodzaje analiz chemicznych.	W1, W2, U1, U2	Wykład
2.	Rola i praktyczny aspekt chemii analitycznej, ze szczególnym uwzględnieniem farmacji.	W2, W5, U7, K1	Wykład
3.	Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium; metody pobierania próbek.	W3, U5	Wykład, Laboratorium
4.	Podstawowy sprzęt laboratoryjny; aparatura przydatna w analityce chemicznej.	W3, U4, U5	Wykład, Laboratorium
5.	Podejście analityczne do rozwiązywania problemów; oznaczenie analityczne jako eksperyment chemiczny.	W2, U3, U7, K1	Wykład, Ćwiczenia
6.	Obliczenia stosowane w chemii analitycznej; stechiometria i równowaga chemiczna.	W4, U6, U7	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
7.	Pojęcie pH i buforu oraz ich istotność w środowisku działania leków oraz ich analizie.	W2, W4, U4, U6	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
8.	Analiza jakościowa; określanie tożsamości składników i zanieczyszczeń.	W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
9.	Analiza ilościowa; ocena zawartości składnika, stopnia czystości i zanieczyszczenia.	W2, W3, W4, U3, U4, U5, U6, U7	Wykład, Ćwiczenia
10.	Ocena i prezentacja wyników analiz; precyzja i powtarzalność.	W5, U7, K1	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium

### Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Dyskusja
Ćwiczenia	Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda ćwiczeniowa
Laboratorium	Metoda laboratoryjna, Korekta indywidualna

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	<p>Warunkiem przystąpienia do zaliczenia jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń oraz laboratorium.</p> <p>Ocena z kolokwium pisemnego (pytania otwarte) uzależniona jest od procentowej liczby zdobytych punktów.</p> <p>Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 90%</li> <li>• dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 80%</li> <li>• dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 70%</li> <li>• dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 60%</li> <li>• dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 50%</li> <li>• niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia</li> </ul> <p>Uzyskanie oceny bardzo dobrej z laboratorium lub ćwiczeń powoduje doliczenie do końcowego wyniku 3% za każdą z ocen bdb (maksymalnie 6%).</p>
Ćwiczenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zaliczenie ćwiczeń następuje na podstawie otrzymania pozytywnej oceny ze wszystkich kolokwium pisemnych odbywających się po zakończeniu konkretnych działów tematycznych zajęć.</li> <li>• Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa. W razie usprawiedliwionej nieobecności student nie jest zobowiązany do odrabiania zajęć, musi jednak napisać opuszczone kolokwia w terminie uzgodnionym z prowadzącym; może również uczestniczyć w konsultacjach w celu wyjaśnienia pominiętego materiału.</li> <li>• Całkowita ilość usprawiedliwionych godzin nieobecności na zajęciach nie może przekroczyć 40%; przekroczenie tej liczby nieobecności skutkuje niezaliczeniem zajęć.</li> <li>• Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ &gt; 90% - bdb (5,0)</li> <li>◦ &gt; 80% - db+ (4,5)</li> <li>◦ &gt; 70% - db (4,0)</li> <li>◦ &gt; 60% - dst+ (3,5)</li> <li>◦ &gt; 50% - dst (3,0)</li> </ul> </li> <li>• W przypadku otrzymania oceny niedostatecznej studentowi przysługuje możliwość poprawy kolokwium pisemnego, na tych samych zasadach, w terminie uzgodnionym z prowadzącym.</li> <li>• W przypadku niezaliczenia przez studenta kolokwium poprawkowego (jednego lub więcej) lub niepodejście do kolokwium poprawkowego w stosowym terminie (7 dni) studentowi przysługuje dodatkowo możliwość napisania kolokwium wyjściowego, z całości materiału przerobionego na zajęciach.</li> </ul>
Laboratorium	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zaliczenie zajęć laboratoryjnych następuje na podstawie wykonania wszystkich eksperymentów oraz otrzymania pozytywnej oceny ze wszystkich kolokwium sprawdzających wiedzę teoretyczną studenta przed przystąpieniem do zajęć.</li> <li>• Obecność na laboratoriach jest obowiązkowa. W razie usprawiedliwionej nieobecności studentowi przysługuje możliwość odrabiania zajęć w terminie i formie ustalonej indywidualnie z prowadzącym.</li> <li>• Przygotowanie studenta do zajęć laboratoryjnych podlega sprawdzeniu przed przystąpieniem do każdego z indywidualnych ćwiczeń, na podstawie kolokwium pisemnego.</li> <li>• Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ &gt; 90% - bdb (5,0)</li> <li>◦ &gt; 80% - db+ (4,5)</li> <li>◦ &gt; 70% - db (4,0)</li> <li>◦ &gt; 60% - dst+ (3,5)</li> <li>◦ &gt; 50% - dst (3,0)</li> </ul> </li> <li>• W przypadku otrzymania oceny niedostatecznej studentowi przysługuje możliwość poprawy kolokwium pisemnego, na tych samych zasadach, w terminie uzgodnionym z prowadzącym.</li> </ul>

## Literatura

### Obowiązkowa

1. J. Minczewski, Z. Marczenko "Chemia analityczna", PWN, 2022

### Dodatkowa

1. A. Gumieniczek "Wprowadzenie do analizy środków leczniczych", Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2021

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Laboratorium	60
Przygotowanie do zajęć	60
Czytanie wskazanej literatury	30
Przygotowanie do zaliczenia	45
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 240
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 8

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
CML_K1_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do krytycznej oceny zebranych informacji dotyczących potencjalnych leków w zakresie ich pożytecznej aktywności biologicznej, toksyczności, właściwości fizyko-chemicznych i farmakokinetycznych etc.
CML_K1_K04	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do doceniania, propagowania i przestrzegania etyki zawodowej w działaniach własnych i innych
CML_K1_U01	Absolwent/ka potrafi stosować terminologię chemiczną zgodną z zaleceniami IUPAC oraz obowiązującym aktualnie systemem norm
CML_K1_U03	Absolwent/ka potrafi analizować właściwości fizyko-chemiczne i strukturę oraz określać czystość związków biologicznie czynnych w oparciu o dobór odpowiednich metod i aparatury
CML_K1_U06	Absolwent/ka potrafi stosować metody obliczeniowe z wykorzystaniem programów komputerowych w celu weryfikacji komplementarności projektowanej struktury leku z miejscem docelowym działania
CML_K1_U08	Absolwent/ka potrafi krytycznie interpretować i analizować ilościowy opis aktywności biologicznej leków oraz ich parametrów fizyko-chemicznych, a także posługiwać się metodami matematycznymi w naukach przyrodniczych
CML_K1_U09	Absolwent/ka potrafi dobierać techniki analizy instrumentalnej w celu rozwiązania prostych problemów chemicznych związanych z identyfikacją i określeniem czystości leków
CML_K1_U12	Absolwent/ka potrafi wykonać zadania badawcze lub ekspertyzy pod kierunkiem opiekuna
CML_K1_U18	Absolwent/ka potrafi wykazywać umiejętności poprawnego wnioskowania i krytycznej oceny istniejących rozwiązań w zakresie chemii medycznej z uwzględnieniem toksyczności i biodostępności leków
CML_K1_U22	Absolwent/ka potrafi pracować w laboratorium chemicznym
CML_K1_W01	Absolwent/ka zna i rozumie zagadnienia z zakresu chemii oraz chemii medycznej
CML_K1_W03	Absolwent/ka zna i rozumie modele matematyczne i techniki obliczeniowe stosowane w chemii medycznej
CML_K1_W04	Absolwent/ka zna i rozumie budowę przestrzenną oraz właściwości fizyko-chemiczne poszczególnych grup związków biologicznie czynnych oraz zna możliwości i ograniczenia wykorzystania tych związków w różnego rodzaju terapiach
CML_K1_W05	Absolwent/ka zna i rozumie typy oddziaływań między- i wewnątrzcząsteczkowych i mechanizmy reakcji chemicznych (w tym metabolicznych), oraz i ich wzajemne powiązania z perspektywy procesu projektowania skutecznych leków
CML_K1_W08	Absolwent/ka zna i rozumie techniki laboratoryjne i metody analityczne oraz ich potencjał aplikacyjny w chemii medycznej
CML_K1_W12	Absolwent/ka zna i rozumie uwarunkowania etyczne, prawne i ekonomiczne mające zastosowanie w obszarze nauk chemicznych