

SYLABUS

NAZWA JEDNOSTKI PROWADZĄCEJ KIERUNEK:

WYDZIAŁ FARMACEUTYCZNY...Zakład Chemii Analitycznej.....

NAZWA KIERUNKU: ...ANALITYKA MEDYCZNA.....

PROFIL KSZTAŁCENIA:PRAKTYCZNY.....

(ogólnoakademicki / praktyczny)

SPECJALNOŚĆ:.....-.....

POZIOM KSZTAŁCENIA: ...JEDNOLITE STUDIA MAGISTERSKIE.....

1. Nazwa przedmiotu: CHEMIA ANALITYCZNA

2. Kod przedmiotu:

3. Typ przedmiotu: PODSTAWOWY

(podstawowy, kierunkowy, zawodowy)

4. Cele przedmiotu:

Celem nauczania przedmiotu jest osiągnięcie efektu wiedzy i umiejętności studenta w zakresie treści ogólnych przedmiotu:

1. Klasyczne metody analizy ilościowej w zakresie: **analizy wagowej** – podstawy teoretyczne (przebieg reakcji odwracalnej, iloczyn rozpuszczalności, moc jonowa, rozpuszczanie i narastanie osadów, podstawy planowania analizy), przebieg analizy (przygotowanie próbki, wytrącanie, oczyszczanie), źródła błędów w analizie wagowej; **analizy objętościowej** (miareczkowej) – podstawy teoretyczne (pojęcia podstawowe, klasyfikacja metod miareczkowych, rodzaje reakcji analitu z titrantem, miareczkowanie bezpośrednie, pośrednie, podstawieniowe i odwrotne, sposoby indykacji punktu równoważności, indykatory, roztwory mianowane, krzywe miareczkowania), metody analizy miareczkowej (czynności laboratoryjne zapewniające jakość analizy, ważenie na wadze analitycznej, przygotowanie roztworów mianowanych i próbek, przebieg miareczkowania, rodzaje indykacji, krzywe miareczkowania, zastosowanie, źródła i ocena błędów) w zakresie: alkaucymetrii, argentometrii, kompleksometrii, redoksymetrii.
2. Miareczkowanie słabych i wieloprotonowych kwasów i zasad. Obliczanie pH.
3. Zadania rachunkowe w analizie klasycznej ilościowej.

5. Forma studiów: STACJONARNE

6. Rok studiów: II

7. Forma zajęć i liczba godzin dla poszczególnych form zajęć:

WYKŁADY – 12 godz.

ZAJĘCIA PRAKTYCZNE – 48 godz.

8. Liczba punktów ECTS i ich rozkład z uwzględnieniem poszczególnych form pracy studenta:

(oparta na nakładzie pracy wymaganym do osiągnięcia efektów kształcenia z uwzględnieniem zarówno zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego tj. wykładów, ćwiczeń, zajęć praktycznych, laboratoryjnych, fakultatywnych i innych oraz innych form pracy studenta)

	Średnia liczba godzin na realizację formy aktywności w semestrze III		Liczba punktów ECTS z podziałem na semestry		Uwagi
Godziny z udziałem nauczyciela	Wykłady 12	12	1		Prowadzone w formie zdalnej (Microsoft Teams), w dogodnym, uzgodnionym terminie. Udział obowiązkowy. Treści obowiązujące na egzaminie.
	Zajęcia praktyczne 48	48	2		
	Razem	60 (60%)	3 (75%)		Umiejętność wykonania i oceny błędów wykonywanych analiz
Godziny bez udziału nauczyciela	Przygotowanie do zajęć praktycznych	10	0,2		W zakresie wskazanego w instrukcjach materiału z podręczników. Analiza porównawcza metod klasycznych – wybór metody
	Przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu	30	0,8		Z zakresu całości wiedzy i ćwiczeń rachunkowych
	Razem	40 (40%)	1 (25%)		
Ogółem punktów ECTS			4		

9. Imiona i nazwiska osób prowadzących:

Prof. Elżbieta Brzezińska, adiunkt dydaktyczny – dr Jarosław Pyzowski, dr Cecylia Mielczarek, dr hab. Anna Sobańska, dr Karolina Wanat, dr Grażyna Żydek, dr Arleta Borowski, mgr Adam Hekner

10. Wymagania wstępne:

Zgodnie z programem studiów.

11. Metody dydaktyczne:

Przekaz słowny, praca grupowa i indywidualna, rozwiązywanie przypadków, dyskusja.

12. Treści programowe przedmiotu:

Treści wykładów:

1. Wprowadzenie do chemii analitycznej i klasyczna analiza wagowa (grawimetria), 2 h
2. Klasyczna analiza miareczkowa (wolumetria): alkacymetria – metody, wskaźniki, substancje podstawowe, metody miareczkowe oparte na reakcjach utlenienia i redukcji. Jodometria, manganometria, 2 h
3. Miareczkowe metody wytrąceniowe – argentometria, kompleksometria, 2 h

4. Krzywe miareczkowania słabych kwasów i zasad, miareczkowanie kwasów i zasad wieloprotonowych, 2 h
5. Stałe równowagi reakcji protolitycznych. Obliczanie pH, 2 h
6. Pochodzenie błędów w analizie i ocena statystyczna wyniku, 2 h

Wszystkie wykłady zaplanowano w formie zdalnej w czasie rzeczywistym (Microsoft Teams).

Treści zajęć w grupach laboratoryjnych – zajęcia praktyczne

1. Nauka podstawowych zasad pracy laboratoryjnej w analizie ilościowej, 6 h
2. Podstawy praktyczne oznaczeń miareczkowych, 6 h
3. Alkacymetria, 6 h
4. Redoksymetria, 12 h
5. Kompleksometria, 6 h
6. Argentometria, 10 h
7. Ocena umiejętności praktycznych. Sprawdzian z wiedzy i rozwiązywania zadań rachunkowych, 2 h

Indywidualne przygotowanie roztworów mianowanych (metodą bezpośrednich i pośrednich odważek) dotyczy każdego zadania. Na każdym ćwiczeniu odbywają się sprawdziany rachunkowe. Indywidualna ocena umiejętności praktycznych działań laboratoryjnych.

13. Efekty kształcenia:

Wiedza:

- Zna i rozumie klasyczne metody analizy ilościowej: analizę wagową, analizę objętościową - alkacymetrię, redoksymetrię, argentometrię, kompleksometrię. B.W5, B.W10
- Zna i rozumie pochodzenie błędów w analizie oraz zasady walidacji metod. B.W13

Umiejętności:

- Student potrafi dobrać metodę analityczną do rozwiązania klasycznego zadania analitycznego. B.U2, B.U8
- Ma umiejętność wykonania czynności laboratoryjnych, szczególnie zapewniających jakość w metodach wagowych i objętościowych. B.U10
- Ma umiejętność wykonania analizy ilościowej metodami klasycznymi. B.U1
- Potrafi ocenić wiarygodność wyniku analizy w oparciu o metody statystyczne. B.U15
- Potrafi rozwiązywać zadania rachunkowe w zakresie klasycznej analizy ilościowej. B.U3

Kompetencje społeczne:

- Student ma świadomość wartości i odpowiedzialności za własne wyniki pracy. B.K2
- Student wykazuje zdolność do wyciągania i formułowania wniosków z własnych pomiarów i obserwacji. B.K1

14. Wykaz literatury podstawowej:

Pod redakcją Ryszarda Kocjana *Chemia analityczna*; PZWL, 2000.

Zdzisław Szmal, Tadeusz Lipiec *Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej*; wydanie VII, PZWL, 1997.

- **uzupełniającej:**

Materiały przygotowane przez Zakład Chemii Analitycznej dostępne na stronie internetowej.

15. Metody oraz sposoby weryfikacji efektów uczenia się, w tym forma i warunki zaliczenia przedmiotu:

Przedmiot może być zaliczony po osiągnięciu wszystkich efektów uczenia się przewidzianych przewodnikiem dydaktycznym (sylabusem). Sylabus przedmiotu opracowano na podstawie aktualnego standardu kształcenia dla kierunku analityka medyczna (rozporządzenie MNiSW z dnia 24 sierpnia 2016 r. Dz. U., poz. 1434) oraz zatwierdzonego programu kształcenia (Uchwała Senatu UM w Łodzi nr 62/2017 z dnia 27 kwietnia 2017 r. oraz Uchwała Senatu UM 321/2019 z dnia 26 września 2019 r.).

Każdy efekt kształcenia oceniany jest osobno, w skali punktowej od **1** do **5**.

Ostateczna ocena z przedmiotu stanowi wypadkową oceny wszystkich efektów w następującej proporcji: 50% - wiedza (**W**); 40% - umiejętności (**U**); 10% - kompetencje (**K**)

1. Pracownia analizy klasycznej trwa 8 tygodni i obejmuje następujące elementy:

- a. Nauka wykonywania czynności laboratoryjnych zapewniających jakość w metodach analitycznych. Poziom zdobytych umiejętności oceniany jest w czasie zajęć, przez prowadzących, na podstawie „przedłużonej obserwacji”. Znajomość czynności laboratoryjnych oceniana jest również teoretycznie na podstawie instrukcji zamieszczonych na stronie Zakładu. Szczegółowy wykaz czynności ocenianych znajduje się na stronie internetowej Zakładu. Efekt kształcenia oceniany jest w skali od **0** do **5** punktów (**U**). Uzyskanie 1 punktu oznacza osiągnięcie efektu w stopniu dostatecznym.
- b. Ćwiczenia rachunkowe zapewniające *umiejętność rozwiązywania zadań w zakresie klasycznej analizy ilościowej*. Umiejętności te oceniane są w czasie zajęć praktycznych. Efekt kształcenia oceniany jest w skali od **0** do **5** punktów (**U**). Uzyskanie 1 punktu oznacza osiągnięcie efektu w stopniu dostatecznym.
- c. Nauka wykonania analizy ilościowej metodami klasycznymi. Studenci wykonują samodzielnie oznaczenia (według przedstawionego spisu ćwiczeń). Wykonanie każdego zadania punktowana jest w zależności od dokładności uzyskanego wyniku (< 1% błędu – 5 punktów, 1% do < 1,5% - 4 punkty, 1,5 do < 2% - 3 punkty, 2% do < 2,5% - 2 punkty, 2,5% do < 3% - 1 punkt, ≥ 3% – 0 punktów). **Średnia uzyskanych wyników** stanowi ocenę zdobytej umiejętności od **0** do **5** punktów (**U**). Uzyskanie 1 punktu oznacza osiągnięcie efektu w stopniu dostatecznym.
- d. Przewidziane efektami uczenia się kompetencje społeczne oceniane są w czasie trwania ćwiczeń i wykładów, w skali od **0** do **5** punktów (**K**). Uzyskanie 1 punktu oznacza osiągnięcie efektu w stopniu dostatecznym.
- e. W czasie zajęć laboratoryjnych, na ćwiczeniach odbywają się pisemne sprawdziany z *umiejętności rozwiązywania zadań rachunkowych* (średnia od **0-5** punktów (**U**)). Po zakończeniu wykładów odbywa się sprawdzian z wiedzy z zakresu *metody analizy ilościowej: analizy wagowej i analizy objętościowej, pochodzenia błędów w analizie chemicznej oraz zasad wykonywania czynności laboratoryjnych* (**W**), jak również z *umiejętności rozwiązywania zadań*

rachunkowych (U). Każdy efekt uczenia się oceniany jest w skali od **0** do **5** punktów. Uzyskanie **1** punktu oznacza osiągnięcie każdego efektu w stopniu dostatecznym.

Zaliczenie każdego z wymienionych elementów jest warunkiem koniecznym zaliczenia pracowni analizy klasycznej.

2. Konsultacje w zakresie przedmiotu odbywają się wyłącznie w wyznaczonym terminie.
3. Dopuszczenie do egzaminu wymaga zaliczenia wszystkich powyższych elementów oceny na co najmniej **1** punkt.
4. W sesji zimowej odbywa się egzamin pisemny z zakresu:
 - a. *Znajomości klasycznych metod analizy ilościowej: wagowej, objętościowej (redoksymetrii, alkacymetrii, argentometrii i kompleksometrii) oraz zasad wykonywania czynności laboratoryjnych* – średnia do **5** punktów (**W**).
 - b. *Wiedzy na temat pochodzenia błędów w analizie chemicznej* – średnia do **5** punktów (**W**).
 - c. *Umiejętności rozwiązywania zadań rachunkowych* – średnia do **5** punktów (**U**).

Egzamin nie obejmuje zakresu wiedzy i umiejętności zaliczonych pozytywnie w sposób opisany w punkcie 1 e.

5. Ocena końcowa jest ustalana po uzyskaniu co najmniej 1 punktu z każdej, ocenianej części przedmiotu oraz egzaminu i wynika z obliczenia wszystkich ocen jednostkowych:

$$(\bar{W}) \times 50\% + (\bar{U}) \times 40\% + (\bar{K}) \times 10\% = 1 - 5 \text{ punktów}$$

- 1 – dostateczny
- 2 – dość dobry
- 3 – dobry
- 4 – ponad dobry
- 5 – bardzo dobry

Punkty zdobyte przed egzaminem doliczane są w każdym terminie. Drugi i trzeci termin egzaminu obejmuje tylko niezaliczoną część, wskazaną w pkt. 5.

16. Informacje dodatkowe: informacje i materiały dydaktyczne dla studentów znajdują się na stronie Zakładu Chemii Analitycznej

17. Oświadczenie prowadzącego i jego podpis:

Oświadczam, że treści programowe zawarte w niniejszym sylabusie są ściśle związane z treścią standardu kształcenia na kierunku analityka medyczna. Forma i sposób realizacji założonego programu są rezultatem pracy twórczej, wykonywanej w ramach stosunku pracy, członków zespołu prowadzącego przedmiot w zakresie indywidualnie przedstawionym w innym dokumencie oraz że osobom trzecim nie przysługują z tego tytułu autorskie prawa majątkowe.

Zajęcia z przedmiotu realizowane przez wykładowców z wykorzystaniem kompetencji nabytych w ramach Projekt „Ready to Teach! Innowacyjny Program Rozwoju Kadry Dydaktycznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi.” (POWR.03.04.00-00-D039/16) współfinansowany ze środków

Unii Europejskiej, z Europejskiego Funduszu Społecznego, w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój.

18. Podpis Dziekana:

19. Data: 12.09.2023 r.