

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2027

(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	Analiza instrumentalna
Kod przedmiotu*	AI
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Medycznych, Uniwersytet Rzeszowski
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Medycznych, Uniwersytet Rzeszowski
Kierunek studiów	Analityka medyczna
Poziom studiów	Jednolite magisterskie
Profil	Praktyczny
Forma studiów	Studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	II rok, 3 semestr
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy
Język wykładowy	Polski
Koordynator	
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
3	30	30							4

**1.2. Sposób realizacji zajęć** zajęcia w formie tradycyjnej zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

WYKŁAD: EGZAMIN

ĆWICZENIA: ZALICZENIE Z OCENĄ

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Zaliczenie przedmiotu chemia analityczna oraz chemia ogólna i nieorganiczna.

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Zaznajomienie studentów z podstawami metod instrumentalnych stosowanych w diagnostyce medycznej.
C <sub>2</sub>	Zapoznanie z kryteriami doboru metody analitycznej, przeprowadzeniem jej walidacji oraz oceny wyników .

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	Student zna klasyfikację instrumentalnych technik analitycznych oraz podstawy teoretyczne i metodyczne technik spektroskopowych, elektroanalitycznych, chromatograficznych i spektrometrii mas oraz ich zastosowanie w medycznej diagnostyce laboratoryjnej.	B.W11
EK_02	Student zna zasady funkcjonowania aparatów stosowanych w spektrofotometrii w zakresie nadfioletu i promieniowania widzialnego, spektrofluorymetrii, absorpcyjnej i emisyjnej spektrometrii atomowej, potencjometrii, konduktometrii, chromatografii gazowej, wysokosprawnej chromatografii cieczowej i spektrometrii mas.	B.W12
EK_03	Student zna kryteria wyboru metody analitycznej oraz statystyczne podstawy jej walidacji.	B.W13
EK_04	Student potrafi dokonywać doboru metody analitycznej oraz oceniać jej przydatność w kontekście celu analizy, kalibracji metody, precyzji wykonania i obliczania wyników, z uwzględnieniem ich wiarygodności i analizy statystycznej.	B.U2
EK_05	Student potrafi wykonywać obliczenia chemiczne.	B.U3
EK_06	Student potrafi zidentyfikować substancje nieorganiczne.	B.U6
EK_07	Student potrafi dobierać metody analityczne do rozwiązania konkretnego zadania analitycznego oraz przeprowadzać ich walidację.	B.U8
EK_08	Student potrafi wykonywać wszystkie czynności laboratoryjne z dbałością pozwalającą na zachowanie pełnego bezpieczeństwa swojego i osób współpracujących.	B.U10
EK_09	Student potrafi zaplanować i wykonywać analizy chemiczne oraz interpretować ich wyniki, a także wyciągać wnioski.	B.U14

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Instrumentalne metody analityczne. Kryteria wyboru i oceny metody analitycznej.

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

Promieniowanie elektromagnetyczne – cechy i zakresy. Prawa absorpcji. Widma absorpcyjne i emisyjne.
Metody optyczne. Refraktometria - załamanie światła, budowa i zasada działania refraktometru, identyfikacja i ilościowe oznaczanie związków chemicznych. Polarymetria - metody otrzymywania światła spolaryzowanego, budowa i zasada działania polarymetru, związki optycznie czynne, zastosowanie. Nefelometria i turbidymetria – rozproszenie promieniowania, metody wyznaczania stosunków molowych, stałe trwałości kompleksów, zastosowanie w medycynie.
Spektroskopia: Spektrofotometria UV-VIS, IR – budowa i zasada działania spektrofotometru, chromofory, auksochromy, przejścia elektronowe widma; Spektroskopia Ramana– widma oscylacyjno-rotacyjne, budowa aparatu, techniki wykonywania pomiaru, interpretacja widm; Spektrofotometria atomowa – podstawy absorpcji atomowej, budowa aparatu, rodzaje interferencji, zastosowanie; Spektrofluorymetria – widmo wzbudzenia, widmo emisji, stężeniowe wygaszanie fluorescencji.
Potencjometria – potencjał elektrody pomiarowej, elektrody wskaźnikowe, odniesienia i elektrody jonoselektywne, pojemność buforowa, miareczkowanie potencjometryczne. Konduktometria – przewodnictwo właściwe, równoważ nikowe i graniczne, pomiar bezpośredni i miareczkowanie konduktometryczne.
Chromatografia – adsorpcyjna, podziałowa, jonowymienna, powinowactwa, cienkowarstwowa, gazowa, cieczowa; elektroforeza – żelowa, kapilarna.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Pomiary pH metoda potencjometryczną, oznaczanie zawartości węglanów i wodorowęglanów w mieszaninie
Potencjometryczne miareczkowanie red-oks i wytrąceniowe.
Elektrody jonoselektywne, charakterystyka chlorkowej elektrody jonoselektywnej.
Miareczkowanie konduktometryczne
Kolorymetria: oznaczanie charakterystyki spektralne j barwnika, kolorymetryczne oznaczanie Fe(III) metodą rodankową.
Metody spektrofotometryczne: badania zmian krzywych absorpcji w funkcji pH, spektrofotometria wysokiej czułości, spektrofotometria w podczerwieni. Fotometria płomieniowa – oznaczanie niskich stężeń sodu, potasu i wapnia w mieszaninie. Nefelometrycznie oznaczanie chlorków. Turbimetryczne oznaczanie jonów Ag <sup>+</sup> .
Fluorymetryczne oznaczanie niskich stężeń Al <sup>3+</sup>
Analiza metodą chromatografii cienkowarstwowej i bibułowej.
Oznaczanie polarograficzne jonów cynku i kadmu obok siebie metodą krzywej wzorcowej.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia: praca w grupach, wykonywanie zadań obliczeniowych, projektowanie i wykonywanie doświadczenia, dyskusja

#### 4. METODY I KRYTERIA OCENY

##### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01 – EK_03	EGZAMIN PISEMNY	WYKŁAD
EK_04 – EK_09	KOLOKWIMUM, SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	ĆWICZENIA

##### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

<p>Wykład: egzamin pisemny Ćwiczenia: kolokwium pisemne</p> <p>Ocenę pozytywną z przedmiotu można otrzymać wyłącznie pod warunkiem uzyskania pozytywnej oceny za każdy z ustanowionych efektów kształcenia.</p> <p>Kryteria oceny:</p> <p>5.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 93%-100% 4.5 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 85%-92% 4.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 77%-84% 3.5 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 69%-76% 3.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 60%-68% 2.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia poniżej 60%</p>
--

#### 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	30
SUMA GODZIN	100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>4</b>

\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	
zasady i formy odbywania praktyk	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Szczepaniak W.: Metody instrumentalne w analizie chemicznej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012
2. Skoog D. A., West D. M., Holler F.J., Crouch S. R.: Podstawy chemii analitycznej. T.2. PWN, Warszawa 2007.

Literatura uzupełniająca:

1. Kryściak J.: Chemiczna analiza instrumentalna", Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1989.
2. Suder P., Bodzoń-Kułakowska A., Silberring J. (red.): Spektrometria mas. Wyd. AGH, 2016.
3. Stepnowski P., Synak B., Szafranek B., Kaczyński Z. : Techniki separacyjne. Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2010. Książka dostępna on-line: [http://www.chem.univ.gda.pl/analiza/dydaktyka/skrypty/Techniki separacyjne](http://www.chem.univ.gda.pl/analiza/dydaktyka/skrypty/Techniki%20separacyjne)

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej