

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/24-2026/27

(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/26

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Metody fizykochemiczne w analityce medycznej</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Systemy diagnostyczne w medycynie
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia, inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III, semestr 5
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy: Aparatura diagnostyczna w medycynie
Język wykładowy	polski
Koordinator	<b>dr hab. Przemysław Kolek, prof. UR</b>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Przemysław Kolek, prof. UR

\* -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
5	15	15		15					3

**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 – ZALICZENIE BEZ OCENY

ĆWICZENIA – ZALICZENIE Z OCENĄ

ĆWICZENIA LAB. – ZALICZENIE Z OCENĄ

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

ZNAJOMOŚĆ PODSTAW CHEMII I FIZYKI: CHEMII ORAZ FIZYKI OGÓLNEJ, W ZAKRESIE PRZEDMIOTÓW PROWADZONYCH NA STUDIACH W SDM W SEMESTRACH: 1-4.

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	opanowanie przez studenta zagadnień metod fizykochemicznych w analityce medycznej
C <sub>2</sub>	Zaznajomienie studenta z zastosowaniami metod fizykochemicznych w analityce medycznej oraz badaniach biochemicznych i biologiczno-medycznych.

#### 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 i rozumie pojęcia, twierdzenia oraz metody związane z zastosowaniami chemii fizycznej i analitycznej w medycynie i analityce medycznej, takie jak: zależność właściwości optycznych i elektrochemicznych roztworów, od stężeń określonych substancji,	K_Wo6
EK_02	student zna i rozumie w zaawansowanym stopniu aspekty budowy i działania aparatury naukowej stosowanej w chemii analitycznej, takiej jak: refraktometr, polarymetr, pH-metr, itp. w i analityce medycznej oraz podstawowe procesy zachodzące w jej cyklu użytkowania	K_Wo7
EK_03	student potrafi analizować problemy dotyczące wykrywanie i ilościowego oznaczania zawartości substancji o znaczeniu biologicznym oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane twierdzenia i metody z zakresu chemii fizycznej i analitycznej oraz analityki medycznej	K_Uo1
EK_04	student potrafi posługiwać się sprzętem i aparaturą stosowanymi w chemii fizycznej i analitycznej, oraz w analityce medycznej, takimi jak: pH-metr, polarymetr, refraktometr	K_Uo2
EK_05	student potrafi wykorzystać odpowiednie pojęcia, narzędzia i metody w rozwiązywaniu problemów związanych z zastosowaniami chemii fizycznej i analitycznej w analityce medycznej odpowiednio dla wybranej ścieżki kształcenia	K_Uo4
EK_06	student potrafi planować i wykonywać proste badania doświadczalne, obserwacje lub symulacje komputerowe oraz interpretować otrzymane wyniki i formułować na tej podstawie wnioski	K_Uo6
EK_07	student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role oraz planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole	K_U14
EK_08	student potrafi świadomie projektować swoją ścieżkę	K_U15

<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.

	kształcenia oraz samodzielnie aktualizować i integrować z innymi dziedzinami wiedzę nabytą na studiach	
EK_09	student jest gotów do rozumienia społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności a także do wypełniania zobowiązań społecznych	K_Ko3

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

<b>Treści merytoryczne</b>
Podział metod chemii analitycznej i zjawiska fizyko-chemiczne wykorzystywane w analizie instrumentalnej.
Kalibracja metod analitycznych. Kalibracja metodą roztworów wzorcowych, kalibracja metodą dodatku wzorca.
Metody elektroanalityczne. Wykorzystywane zjawiska elektrochemiczne. Przewodnictwa molowe i przewodnictwa równoważnikowe. Liczby przenoszenia i ruchliwości jonów w roztworach.
Potencjometria - pomiary potencjału (siły elektromotorycznej ogniwi. Elektrody jonoselektywne i oznaczanie jonów w bezpośrednich pomiarach potencjometrycznych: pH-metria i jonometria. Pomiary pośrednie – miareczkowanie potencjometryczne i pH-metryczne.
Amperometria – pomiary natężenia prądu płynącego w ogniwie. Miareczkowanie amperometryczne. Konduktometria – pomiary przewodnictwa roztworów. Miareczkowanie konduktometryczne. Pomiary elektrochemiczne i elektroanalityczne w analityce medycznej; pomiary pH, krzywe miareczkowania aminokwasów.
Metody optyczne. Refraktometria. Refrakcje molowe wiązań i grup. Zastosowanie refraktometrii w analityce medycznej i farmaceutycznej.
Polarymetria. skręcalność optyczna – aktywności optyczna a chiralność cząsteczek, stereoisomery, enancjomery i diastereoizomery (forma mezo), centra chiralności, konfiguracja absolutna, konfiguracje D i L. Zastosowania polarymetrii w oznaczeniach analitycznych cukrów i aminokwasów. Zastosowania polarymetrii w badaniach kinetycznych w chemii i biochemii.
Pomiary rozpraszania światła. Rozpraszanie światła w koloidach. Turbidymetria – pomiar osłabienia wiązki przechodzącej. Nefelometria - pomiar intensywności światła rozproszonego. Zastosowania metod nefelometrycznych i turbidymetrycznych, typowe oznaczenia tymi metodami.

#### B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych

<b>Treści merytoryczne</b>
Kalibracja metod analitycznych. Obliczenia stężenia substancji badanych w oparciu o kalibrację metodą roztworów wzorcowych i kalibrację metodą dodatku wzorca. Dokładność metod analitycznych, oszacowanie wartości błędów.
Obliczania w potencjometrii i pH-metrii. Krzywe miareczkowania potencjometrycznego i pH-metrycznego. Kwasowość (pH) roztworów, pH dla roztworów soli ulegających hydrolizie, roztwory buforowe (pH tych roztworów i pojemność buforowa). Metody wyznaczania punktu równoważnikowego miareczkowania oraz na podstawie krzywej miareczkowania, pierwszej pochodnej oraz drugiej pochodnej.
krzywe miareczkowania amperometrycznego i konduktometrycznego.
Obliczenia refrakcji molowych.
Obliczenia skręcalności właściwej i kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji światła. Identyfikacja

stereoizomerów, enancjomerów i diastereoizomerów (forma mezo). Identyfikacja centrów chiralności, wyznaczanie konfiguracji absolutnej oraz konfiguracji D/L .

### C. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

<b>Treści merytoryczne</b>
Pomiary pH-metryczne i miareczkowanie pH-metryczne kwasów.
Wyznaczanie pojemności buforowej i badanie właściwości roztworów buforowych.
Identyfikacja cieczy organicznych na podstawie refrakcji molowych.
Pomiary refraktometryczne i wyznaczanie stężenia sacharozy w roztworach (syrupach sacharozowych).
Polarymetryczne wyznaczanie skręcalności właściwej cukrów (glukozy, fruktozy, sacharozy) i ich stężeń. roztworów skręcalności właściwej oraz pomiary kinetyki hydrolizy sacharozy po wpływem kwasów.
Polarymetryczne badanie kinetyki hydrolizy sacharozy po wpływem kwasów.

### 3.4 Metody dydaktyczne

WYKŁAD: WYKŁAD Z PREZENTACJĄ MULTIMEDIALNĄ, PREZENTACJE OBEJMUJĄCE TEMATYKĘ PROWADZONEGO PRZEDMIOTU.

ĆWICZENIA: ANALIZA ZAGADNIEŃ DOTYCZĄCYCH SPEKTROSKOPII I ROZWIĄZYWANIE ZADAŃ.

ĆWICZENIA LAB.: WYKONYWANIE POMIARÓW SPEKTROSKOPOWYCH – PRACA W GRUPACH W LABORATORIUM PRZY UŻYCIU APARATURY SPEKTROSKOPOWEJ, ODCZYNNIKÓW CHEMICZNYCH I SPRZĘTU LABORATORYJNEGO.

## 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	obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium, sprawozdanie	W, ćw., lab.
EK_02	obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium, sprawozdanie	W, ćw., lab.
EK_03	obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium,	W, ćw., lab.
EK_04	obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium, sprawozdanie	W, ćw., lab.
EK_05	obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium, sprawozdanie	W, ćw., lab.
EK_06	obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium, sprawozdanie	W, ćw., lab.
EK_07	obserwacja w trakcie zajęć	ćw., lab.
EK_08	obserwacja w trakcie zajęć,	ćw., lab.
EK_09	obserwacja w trakcie zajęć,	ćw., lab.

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie przedmiotu odbywa się poprzez kolokwia, sprawozdania, aktywność na zajęciach i udział w dyskusji. Potwierdzi ona stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się. Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć. Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów.

Ćwiczenia – ocena końcowa jest ustalana na podstawie średniej arytmetycznej ocen z kolokwiów. Brana jest także pod uwagę aktywność studenta na zajęciach, która może

w przypadku oceny bardzo dobrej podnieś ocenę końcową o pół stopnia.

Ćwiczenia lab. – ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen ze sprawozdań do ćwiczeń wykonanych przez studenta oraz ocen z kolokwiów ustnych. Brana jest także pod uwagę aktywność studenta na zajęciach, która może w przypadku oceny bardzo dobrej podnieś ocenę końcową o pół stopnia.

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	25
SUMA GODZIN	75
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>3</b>

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

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	n.d.
zasady i formy odbywania praktyk	n.d.

## 7. LITERATURA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

1. W. SZCZEPANIAK: „METODY INSTRUMENTALNE W ANALIZIE CHEMICZNEJ” WARSZAWA: PWN, 2002..
2. W. FILIPOWICZ, B. OSTROWSKI „ĆWICZENIA Z CHEMII OGÓLNEJ I FIZJOLOGICZNEJ”, PZWL 1998

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. K. PIGOŃ, Z. RUZIEWICZ „CHEMIA FIZYCZNA” TOM II „FIZYKOCHEMIA MOLEKULARNA” PWN 2005

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej