

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020/2021-2023/2024

(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Spektroskopowe metody badań materiałów optycznych</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 IV, semestr 7
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy: Optyka okularowa
Język wykładowy	polski
Koordinator	<b>dr Renata Wojnarowska-Nowak</b>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	<b>dr Renata Wojnarowska-Nowak</b>

\* -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
7	15	-	-	15	-	-	-	-	2

**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

LABORATORIUM – ZALICZENIE Z OCENĄ

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Opanowanie wiedzy i umiejętności z zakresu fizyki (ze szczególnym uwzględnieniem optyki) oraz chemii. Znajomość podstawowych zasad pracy laboratoryjnej na stanowisku pomiarowym. Opanowanie zagadnień z zakresu metrologii i analiza danych.

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Zaznajomienie studenta z metodami spektroskopowymi stosowanymi w badaniu materiałów optycznych.
C <sub>2</sub>	Zdobycie przez studentów wiadomości z zakresu podstaw teoretycznych i możliwości badawczych wybranych metod spektroskopowych.
C <sub>3</sub>	Zdobycie przez studentów umiejętności wykorzystywania specjalistycznego sprzętu pomiarowego oraz dokonywania analizy uzyskanych wyników.
C <sub>4</sub>	Zapoznanie z optycznymi właściwościami wybranych materiałów.

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	student zna i rozumie podstawowe twierdzenia i prawa z zakresu fizyki, techniki i chemii, w szczególności z mechaniki, elektromagnetyzmu, optyki, termodynamiki, elektryczności, mechaniki kwantowej, rysunku technicznego, dysocjacji elektrolitycznej oraz zależności właściwości pierwiastków i cząsteczek od budowy atomów oraz typów i rodzajów wiązań chemicznych	K_Wo2
EK_02	student zna i rozumie podstawowe aspekty budowy i działania aparatury naukowej stosowanej w fizyce, medycynie i technice oraz podstawowe procesy zachodzące w jej cyklu życia	K_Wo7
EK_03	student potrafi analizować problemy oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane twierdzenia i metody	K_Uo1
EK_04	student potrafi wykorzystywać metody analityczne i eksperymentalne przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu a także dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne	K_Uo9
EK_05	student jest gotów do uznania ograniczeń własnej wiedzy i potrzeby zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_Ko1
EK_06	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>
<b>Spektroskopia optyczna – wstęp</b> Ogólne wiadomości z zakresu podstaw metod spektroskopowych. Promieniowanie

<p>elektromagnetyczne i jego charakterystyka. Pojęcia spektroskopii i spektrometrii. Prawa optyki. Mechanizmy oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią.</p>
<p><b>Spektroskopia – podział i zastosowania</b>          Definicja i rodzaje spektroskopii – podział metod spektroskopowych. Widmo spektroskopowe - charakterystyka. Zastosowanie spektroskopii optycznej.</p>
<p><b>Spektroskopia oscylacyjna</b>          Podstawy fizyczne spektroskopii w podczerwieni. Drgania normalne cząsteczek. Molekuła jako oscylator. Spektroskopia fourierowska. Budowa i zasada działania spektrometrów podczerwieni. Techniki pomiarowe. Reguły wyboru w spektroskopii IR. Analiza widma oscylacyjnych IR. Zastosowania absorpcyjnej spektroskopii w podczerwieni.</p>
<p><b>Spektroskopia rozproszeniowa</b>          Podstawy fizyczne spektroskopii Ramana. Rozproszenie Ramana i Rayleigha. Budowa i zasada działania spektrometrów ramanowskich. Lasery i ich charakterystyka. Techniki pomiarowe. Reguły wyboru w spektroskopii Ramana. Porównanie z techniką absorpcji w podczerwieni. Analiza widm ramanowskich. Zastosowania spektroskopii Ramana.</p>
<p><b>Spektroskopia absorpcyjna</b>          Podstawy fizyczne spektroskopii absorpcyjnej w zakresie UV/VIS. Pojęcie chromoforu i auksochromu. Prawa absorpcji i ich odchylenia. Spektrometry absorpcyjne w zakresie UV-Vis – budowa. Analiza jakościowa i ilościowa - techniki. Analiza wyników. Zastosowanie spektrometrii UV-Vis.</p>
<p><b>Spektroskopia emisyjna – spektrofluorymetria</b>          Podstawy fizyczne spektroskopii fluorescencyjnej. Diagram Jabłońskiego. Przejścia pomiędzy stanami energetycznymi. Luminescencja i jej rodzaje. Prawo Stokesa. Znaczniki i sondy fluorescencyjne. Wartości charakteryzujące zjawisko fluorescencji. Spektrofluorymetry – budowa i opis działania. Analiza widm. Zastosowania spektrofluorymetrii.</p>
<p><b>Materiały optyczne</b>          Charakterystyka wybranych materiałów optycznych.</p>

## B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

<p><b>Treści merytoryczne</b></p>
<p>Zapoznanie się z zasadami BHP pracowni, regulaminem ćwiczeń, zasadami zaliczenia przedmiotu. Przedstawienie treści jakie będą poruszane.</p>
<p>Obsługa spektrometrów.</p>
<p>Korzystanie z baz danych widm i oprogramowania stosowanego w celu obróbki i interpretacji widm.</p>
<p>Spektroskopia oscylacyjna w zakresie podczerwieni - pomiar i analiza widm oscylacyjnych materiałów polimerowych, identyfikacja materiału.</p>
<p>Spektroskopia Ramana – identyfikacja wybranych materiałów i związków chemicznych/biologicznych – pomiar i analiza otrzymanych wyników.</p>
<p>Spektrometria absorpcyjna w zakresie UV-VIS – analiza właściwości absorpcyjnych wybranych materiałów optycznych – pomiar i analiza otrzymanych wyników. Pomiar ilościowy.</p>

Spektrofluorymetria – analiza barwników i sond fluorescencyjnych – pomiar i analiza otrzymanych wyników.

### 3.4 Metody dydaktyczne

WYKŁAD: wykład z prezentacją multimedialną

ĆWICZENIA LAB.: praca w grupach, korzystanie ze specjalistycznego sprzętu pomiarowego, analiza uzyskanych wyników pomiarowych w oparciu o pracę z literaturą

## 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	Kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	W, LAB
EK_02	Kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	W, LAB
EK_03	Obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	LAB
EK_04	Obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	LAB
EK_05	Obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	W, LAB
EK_06	Obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	W, LAB

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów uczenia się. Zaliczenie przedmiotu odbywa się poprzez zaliczenie kolokwium, złożenie kompletu sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Na ocenę końcową może mieć wpływ również aktywność studenta na zajęciach i udział w dyskusji.

Kolokwium z przedmiotu musi być zaliczone min. na ocenę dostateczną.

dost. (51 - 60)% pkt,

+dost. (61 - 70)% pkt,

dobry (71 - 80)% pkt,

+dobry (81 - 90)% pkt,

bardzo dobry (91 - 100)% pkt.

## 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	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego	2

(udział w konsultacjach, egzaminie)	
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	18
SUMA GODZIN	50
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>2</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. A. Z. Hrynkiewicz, E. Rokita „Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowiska”, Wydawnictwo Naukowe, PWN, 1999
2. Kęcki Z., „Podstawy spektroskopii molekularnej”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998
3. Małek K. „Spektroskopia oscylacyjna. Od teorii do praktyki” PWN Warszawa 2015

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Drozdowski M., "Spektroskopia ciała stałego" Wydaw. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1996
2. Najbara, Turkek A., "Fotochemia i spektroskopia optyczna : ćwiczenia laboratoryjne", Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2009
3. Nowicka-Jankowska T., Wieteska E., Gorczyńska K., Michalik A., „Spektrofotometria UV/ VIS w analizie chemicznej”. Państw. Wydaw. Naukowe, 1988.
4. Sadlej J., "Spektroskopia molekularna" Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002
5. Stuart B.H., Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Applications, 2004 John Wiley & Sons, Ltd
6. Twardowski J., Anzenbacher P., "Spektroskopia Ramana i podczerwieni w biologii", Warszawa 1988
7. Artykuły w czasopismach naukowych .

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej