Załącznik nr 1.5 do Zarządzenia Rektora UR nr 12/2019

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/2022-2024/2025

(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	**Spektroskopowe metody badań materiałów optycznych**
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
Koordynator	dr Renata Wojnarowska-Nowak
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Renata Wojnarowska-Nowak

***** *-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

C1	Zaznajomienie studenta z metodami spektroskopowymi stosowanymi w badaniu materiałów optycznych.
C2	Zdobycie przez studentów wiadomości z zakresu podstaw teoretycznych i możliwości badawczych wybranych metod spektroskopowych.
C3	Zdobycie przez studentów umiejętności wykorzystywania specjalistycznego sprzętu pomiarowego oraz dokonywania analizy uzyskanych wyników.
C4	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_W02
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_W07
EK_03	student potrafi analizować problemy oraz znajdować ich rozwiązania w oparciu o poznane twierdzenia i metody	K_U01
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_U09
EK_05	student jest gotów do uznania ograniczeń własnej wiedzy i potrzeby zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K01
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_K03

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Spektroskopia optyczna – wstęp Ogólne wiadomości z zakresu podstaw metod spektroskopowych. Promieniowanie

elektromagnetyczne i jego charakterystyka. Pojęcia spektroskopii i spektrometrii. Prawa optyki. Mechanizmy oddziaływania promieniowania elekromagnetycznego z materią.
Spektroskopia – podział i zastosowania Definicja i rodzaje spektroskopii – podział metod spektroskopowych. Widmo spektroskopowe - charakterystyka. Zastosowanie spektroskopii optycznej.
Spektroskopia oscylacyjna 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.
Spektroskopia rozproszeniowa 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.
Spektroskopia absorpcyjna 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.
Spektroskopia emisyjna – spektrofluorymetria 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.
Materiały optyczne Charakterystyka wybranych materiałów optycznych.

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

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

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
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	**2**

** 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". Państ. Wydaw. Naukowe, 1988.
4. Sadlej J., "Spektroskopia molekularna" Wydawnictwo Nakowo-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