

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022-2024

(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Przedmiot kursowy II do wyboru: Metody rezonansowe w badaniach materiałów dla medycyny
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa
Poziom studiów	studia drugiego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	II rok, 3 semestr
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy do wyboru
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr hab. Ireneusz Stefaniuk, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Ireneusz Stefaniuk, prof. UR dr inż. Iwona Rogalska

* -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	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)**

Wykład: zaliczenie bez oceny

Laboratorium: zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość podstaw fizyki m.in. fizyki ogólnej, elementów fizyki współczesnej.

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami metod rezonansowych, spektroskopii EPR i ich zastosowaniem w badaniach 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 ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie, fizyki kwantowej i ciała stałego.	K_Wo1, K_Wo7
EK_02	Student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu: budowy materii ma wiedzę o kierunkach rozwoju technologii materiałowych.	K_Wo2, K_Wo6
EK_03	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury naukowej dotyczące spektroskopii EPR, NMR .	K_Uo1
EK_04	Student potrafi przygotowywać prace pisemne z wykorzystaniem źródeł w języku polskim i angielskim.	K_Uo3
EK_05	Student potrafi interpretować uzyskane wyniki pomiarów EPR, w badaniach rodników	K_Uo5
EK_06	Student potrafi dokonać doboru metody opracowania otrzymanych wyników w zależności od badanego materiału	K_Uo6
EK_07	Student potrafi wykorzystać metodę pułapkowania spinowego do pomiarów wolnych rodników	K_Uo7
EK_08	Potrafi określić zagrożenia związane ze spektroskopią rezonansową w badaniach biochemicznych	K_Uo8
EK_09	Student rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji.	K_Ko1

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne:
Podstawy fizyczne spektroskopowych metod rezonansowych. Efekt Zeemana.
Spektroskopii EPR, rodzaje centrów paramagnetycznych, wolne rodniki i ich rodzaje. Spektrometry EPR.
Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR).
Kształt linii rezonansowej, procesy relaksacji w EPR.
Opis teoretyczny struktury widm. Hamiltonian spinowy, subtelna i nadsubtelna struktura widm EPR. Tensor D, A i g.

Rezonans ferromagnetyczny (FMR) i antyferromagnetyczny (AFMR), metody obserwacji widm rezonansowych.
Techniki pomiarowe rodników, znakowanie spinowe, pułapki spinowe (np. PBN, DMPO)
Zastosowanie spektroskopii EPR w badaniach biochemicznych, Pomiar zdolności antyoksydacyjnej
Zastosowania spektroskopii EPR w badaniach różnych materiałów w zastosowaniach medycznych

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne:
Elektronowy Rezonans Paramagnetyczny - wyznaczanie parametrów struktury nadsubtelnej
Elektronowy Rezonans Paramagnetyczny – badanie rodników w materiałach biologicznych
Elektronowy Rezonans Paramagnetyczny – badanie rodników z użyciem pułapek spinowych
Sprawdzian praktyczny

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Laboratorium: wykonywanie ćwiczeń w laboratorium.

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	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	W, Lab.
EK_04	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	W, Lab.
EK_05	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	W, Lab.
EK_06	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	W, Lab.
EK_07	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	W, Lab.
EK_08	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	W, Lab.
EK_09	obserwacja w trakcie zajęć	W, Lab.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie przedmiotu potwierdzi stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się. Weryfikacja osiąganych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć. Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów. Weryfikacja efektów uczenia się z wiedzy i umiejętności przekazanej przez nauczyciela odbywać się poprzez kolokwia, sprawozdania, aktywność na zajęciach i udział w dyskusji. Weryfikacja efektów uczenia się zajęć bez udziału nauczycieli odbywać się będzie na podstawie oceny z przygotowania studenta do ćwiczeń laboratoryjnych. Weryfikacja kompetencji społecznych odbywać się będzie poprzez aktywność na zajęciach i udział w dyskusji.

Wykład: zaliczenie bez oceny na podstawie uzyskanego zaliczenia z laboratorium oraz zaliczonego testu wielokrotnego wyboru i z pytaniami otwartymi z głównych treści programowych.

Laboratorium:

Forma zaliczenia: zaliczenie z oceną

Warunkiem zaliczenia jest: uzyskanie oceny z wiedzy i przygotowania merytorycznego do ćwiczeń, zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń, oraz zaliczenie sprawdzianu praktycznego polegającego na wykonaniu i omówieniu pomiarów z wylosowanego zestawu ćwiczeń.

Ocena końcowa jest średnią z ocen cząstkowych.

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 (udział w konsultacjach, egzaminie)	3
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	22
SUMA GODZIN	55
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	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Z. Kęcki "Podstawy spektroskopii molekularnej" PWN Warszawa 1998.2. Z. Józwiak G. Bartosz, Biofizyka- Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami. PWN 20053. Jan Stankowski, Andrzej Graja; Wstęp do elektroniki kwantowej. WKŁ. 19724. J. Stankowski, W. Hilczer Wstęp do spektroskopii rezonansów magnetycznych PWN 2005.5. John Ashley Weil, James R. Bolton, Electron paramagnetic resonance: elementary theory and practical applications, John Wiley and Sons, 20076. W. Demtroder „Spektroskopia laserowa”, PWN 19937. Handbook of Spectroscopy, Edited by G. Gauglitz and T. Vo-Dinh, 2003 WILEY-VCH – udostępnia prowadzący8. J. W. Hennel, J. Klinowski, Podstawy magnetycznego rezonansu jądrowego, PWN, Warszawa 2000;9. S. A. Altszuler, B. M. Kozyriew, Elektronowy rezonans paramagnetyczny, PWN, Warszawa 1965;
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none">1. A. Oleś, Metody doświadczalne fizyki ciała stałego, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998.2. J. Jezierska, A. Jezierski i T. Cukierka, Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki chemicznej. Spektroskopia EPR, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1995 – udostępnia prowadzący3. M. Symons, Spektroskopia EPR w chemii i biochemii, PWN, Warszawa 1987.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej