

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2024-2026

(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	EPR jako metoda badawcza materiałów inżynierskich
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa
Poziom studiów	studia drugiego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarna
Rok i semestr/y studiów	II rok, 3 semestr
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy do wyboru
Język wykładowy	polski
Koordinator	Dr hab. Ireneusz Stefaniuk, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	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) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

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 spektroskopii EPR i jej 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.	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.	K_Uo5
EK_06	Student potrafi dokonać doboru metody opracowania otrzymanych wyników w zależności od struktury i własności materiału	K_Uo6
EK_07	Student potrafi wykorzystać metodę EPR do pomiarów własności magnetycznych materiałów.	K_Uo7, K_Uo8
EK_08	Student rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji.	K_Ko1

1.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Podstawy fizyczne spektroskopii EPR, rodzaje centrów paramagnetycznych, Czynniki rozszczepienia spektroskopowego g
Hamiltonian spinowy, subtelna i nadsubtelna struktura widm EPR
Kształt linii rezonansowej, procesy relaksacji w EPR
Metody obliczeniowe ZFS, model superpozycyjny
Metody obserwacji widm EPR, Spektrometria EPR
Technika impulsowa EPR, echo spinowe

Pomiary ilościowe metodą EPR, badania proszków i rdzeni ceramicznych stosowanych w przemyśle lotniczym.
Zastosowania spektroskopii EPR w badaniach różnych materiałów inżynierskich

B. Problematyka laboratoriów

Treści merytoryczne
Elektronowy Rezonans Paramagnetyczny - wyznaczenie czynnika rozszczepienia spektroskopowego g, analiza kształtu linii dla DPPH.
Elektronowy Rezonans Paramagnetyczny - struktura subtelna widma, wyznaczenie tensora struktury subtelnej D.
Elektronowy Rezonans Paramagnetyczny - struktura nadsubtelna widma, wyznaczenie tensora struktury nadsubtelnej A.
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	Lab., W
EK_02	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab., W
EK_03	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab., W
EK_04	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab., W
EK_05	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab., W
EK_06	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab., W
EK_07	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab., W
EK_08	obserwacja w trakcie zajęć	Lab., W

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 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

Literatura podstawowa:

1. Z. Kęcki "Podstawy spektroskopii molekularnej" PWN Warszawa 1998.
2. Z. Józwiak G. Bartosz, Biofizyka- Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami. PWN 2005
3. Jan Stankowski, Andrzej Graja; Wstęp do elektroniki kwantowej. WKŁ. 1972
4. 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, 2007
6. W. Demtroder „Spektroskopia laserowa”, PWN 1993
7. Handbook of Spectroscopy, Edited by G. Gauglitz and T. Vo-Dinh, 2003 WILEY-VCH – udostępnia prowadzący
8. 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;

Literatura uzupełniająca:

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 prowadzący
3. M. Symons, Spektroskopia EPR w chemii i biochemii, PWN, Warszawa 1987.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej

