

**SYLABUS PRZEDMIOTU – SZKOŁA DOKTORSKA**  
**CYKL KSZTAŁCENIA OD 2024/2025 DO 2028/2029**

<b>OGÓLNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>				
Tytuł przedmiotu		<b>PRACOWNIA DOKTORSKA</b>		
Nazwa jednostki realizującej przedmiot		Szkoła Doktorska w Uniwersytecie Rzeszowskim		
Typ przedmiotu ( <i>obowiązkowy, fakultatywny</i> )		<i>przedmiot obowiązkowy</i>		
Rok/semestr		<b>rok I – IV, semestr: I - VIII</b>		
Dyscyplina		Inżynieria materiałowa		
Język wykładowy		język polski/język angielski		
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu		<b>dr hab. Ireneusz Stefaniuk, prof. UR</b>		
Imię i nazwisko osoby prowadzącej/osób prowadzących przedmiot		<b>dr hab. Ireneusz Stefaniuk, prof. UR</b>		
Wymagania wstępne		Zakres wiedzy wynikający z programu studiów magisterskich na kierunku Inżynieria materiałowa. Znajomość języka angielskiego w stopniu umożliwiającym korzystanie z obcojęzycznych źródeł informacji naukowej,		
<b>STRESZCZENIE PRZEDMIOTU</b>				
<i>(syntetyczny opis treści oraz celów przedmiotu; 100-200 słów)</i>				
<p>Głównym celem realizowanym w trakcie zajęć na pracowni doktorskiej jest wykonanie eksperymentów, ich analiza oraz odniesienie uzyskanych wyników do stanu wiedzy w badanym obszarze dla zebrania materiałów do rozprawy doktorskiej. Zakres materiału dla tego przedmiotu obejmuje badania za pomocą elektronowego rezonansu paramagnetycznego. Dla wykonania poprawnej analizy wyników badań eksperymentalnych niezbędna jest znajomość struktury elektronowej, własności stanów wzbudzanych oraz rodzajów ich wygaszania, tj. przejść elektronowych. Jednym z celów jest: zdobycie umiejętności prowadzenia naukowej dyskusji, podniesienia poziomu wnioskowania w zakresie wybranej dziedziny naukowej, wykształcenie umiejętności komunikowania się z naukowcami spoza ich dyscypliny, zdobycie wiedzy i umiejętności niezbędnych w prawidłowym opracowaniu rozprawy doktorskiej.</p>				
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU I METODY WERYFIKACJI</b>				
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 PRK (symbol)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., itp.)	Metody weryfikacji (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt itp.)
<b>Wiedza:</b> Lp.	<b><i>zna i rozumie, posiada wiedzę</i></b>			
<b>P8S_WG1</b>	teoretyczną z zakresu spektroskopii EPR i zagadnienia ogólne z zakresu inżynierii materiałowej i dyscyplin pokrewnych, aktualny dorobek naukowy, w tym także światowy,	P8S_WG	*laboratorium/ konwersatorium	raport
<b>P8S_WG2</b>	ukierunkowanie rozwoju i najnowsze odkrycia badań naukowych w inżynierii materiałowej z uwzględnieniem spektroskopii EPR, w tym także o zasięgu światowym,	P8S_WG	*laboratorium/ konwersatorium	raport
<b>P8S_WG3</b>	używaną specjalistyczną terminologię w inżynierii	P8S_WG	*laboratorium/ konwersatorium	raport

	materiałowej oraz w dyscyplinach pokrewnych, również w języku obcym;					
<b>P8S_WG4</b>	zagadnienia z zakresu metodologii prowadzenia badań naukowych w obranej dyscyplinie naukowej inżynieria materiałowa, zasady planowania i realizacji badań naukowych, posługując się interdyscyplinarnymi technikami i narzędziami badawczymi;	P8S_WG	*laboratorium/ konwersatorium	raport		
<b>Umiejętności: Lp.</b>	<b>potrafi</b>					
<b>P8S_UW1</b>	w oparciu o posiadaną wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej potrafi identyfikować i rozwiązywać problem badawczy, definiować cel badań, formułować hipotezę i przedmiot badań naukowych, rozwijać techniki, metody i narzędzia badawcze oraz wnioskować na podstawie wyników badań naukowych;	P8S_UW	*laboratorium/ konwersatorium	raport		
<b>P8S_UW2</b>	dobrać i wykorzystać literaturę naukową do właściwego diagnozowania i rozwiązywania problemów badawczych zakresu spektroskopii EPR, a także zastosować właściwy warsztat do tworzenia nowych elementów dorobku naukowego;	P8S_UW	*laboratorium/ konwersatorium	raport		
<b>P8S_UW3</b>	samodzielnie zdobyć wiedzę, poszerzyć umiejętności analityczne, oraz pobudzić krytyczną wrażliwość na rozpoznanie dylematów przy prowadzeniu badań naukowych i pełnieniu roli nauczyciela akademickiego;	P8S_UW	*laboratorium/ konwersatorium	raport		
<b>Kompetencje społeczne: Lp.</b>	<b>jest gotów do</b>					
<b>P8S_KK1</b>	krytycznej oceny dorobku w ramach dyscypliny naukowej inżynieria materiałowa, oraz krytycznej oceny wkładu wyników własnej działalności badawczej w rozwój tej dyscypliny;	P8S_KK	*laboratorium/ konwersatorium	raport		
<b>FORMY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WYMIAR GODZIN I PUNKTÓW</b>						
Semestr (nr)	Wykł.	Ćw./Konw.	Lab.	Prakt.	Inne	Liczba pkt. ECTS
I - VIII	-	8 x 30 godz. 240 godz.	-	-	-	24
<b>METODY DYDAKTYCZNE</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonywanie doświadczeń i eksperymentów;</li> <li>- prowadzenie badań;</li> </ul>						

## TREŚCI PROGRAMOWE

### laboratoria /konwersatorium

#### Rok I: sem. I i II

Budowa i obsługa spektrometru EPR  
Wpływ parametrów rejestracji na uzyskane widma EPR  
Zależności temperaturowe widm EPR  
Fizyczne podstawy spektroskopii EPR

#### Rok II: sem. III i IV

Budowa i obsługa spektrometru EPR z uwzględnieniem techniki impulsowej  
Struktura elektronowa cząsteczek i jonów paramagnetycznych  
Własności stanów wzbudzonych cząsteczek  
Hamiltonian spinowy, rodzaje przejść elektronowych  
Wyznaczanie i interpretacja widm EPR

#### Rok III: sem. V i VI

Metody ilościowe w pomiarach EPR  
Analiza i interpretacja widm EPR  
Wyznaczanie parametrów hamiltonianu spinowego za pomocą specjalistycznych programów,  
Przygotowanie rozprawy doktorskiej

#### Rok IV: sem. VII i VIII

Wyznaczanie parametrów widm doświadczalnych i symulacja widm teoretycznych za pomocą programu EasySpin i VisualEPR  
Przygotowywanie rozprawy doktorskiej

## WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU (KRYTERIA OCENIANIA)

Ocenie podlega ciągła praca doktoranta w każdym semestrze i roku akademickim w zakresie: realizacji badań, poszerzania wiedzy, studiowania literatury, zaangażowania oraz postępów w przygotowaniu rozprawy doktorskiej. Możliwe oceny semestralne to: 2.0, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0.

## CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY DOKTORANTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny realizowane w kontakcie bezpośrednim wynikające z programu studiów	8 x 30 godz. – 240 godz.
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny realizowane samodzielnie przez doktoranta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	470
<b>SUMA GODZIN</b>	<b>720</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>24</b>

## LITERATURA

Literatura podstawowa:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. A. Abragam, B. Bleaney, <b>Electron Paramagnetic Resonance of Transition Ions</b> 1986</li><li>2. John Ashley Weil, James R. Bolton, <b>Electron paramagnetic resonance: elementary theory and practical applications</b>, John Wiley and Sons, 2007</li><li>3. F. Gerson, W. Huber <b>Electron Spin Resonance Spectroscopy of Organic Radicals</b>, 2003</li><li>4. A. Schweiger, G. Jeschke <b>Principles of Pulse Electron Paramagnetic Resonance</b>, 2001</li></ol>
------------------------	---

Literatura uzupełniająca:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Z. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej, PWN 2013</li><li>2. P. Atkins, de P. Julio, J. Keeler, Chemia fizyczna, PWN 2022</li><li>3. Czasopisma naukowe w języku polskim i obcym z zakresu spektroskopii EPR i badanego materiału</li></ol>
---------------------------	--

.....  
Data i podpis prowadzącego przedmiotu

.....  
Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej

**\*WYBRAĆ FORMĘ REALIZACJI ZAJĘĆ ,**