

**SYLABUS PRZEDMIOTU – SZKOŁA DOKTORSKA
CYKL KSZTAŁCENIA OD 2021 DO 2025**

OGÓLNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE				
Tytuł przedmiotu		Seminarium doktoranckie		
Nazwa jednostki realizującej przedmiot		Szkoła Doktorska w Uniwersytecie Rzeszowskim		
Typ przedmiotu (<i>obowiązkowy, fakultatywny</i>)		obowiązkowy		
Rok/semestr		2021 – 2025 (I – VIII semestr)		
Dyscyplina		Nauki fizyczne		
Język wykładowy		j. polski		
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu		Dr hab. Rafał Hakalla, prof. UR		
Imię i nazwisko osoby prowadzącej/osób prowadzących przedmiot		Dr hab. Rafał Hakalla, prof. UR		
Wymagania wstępne		Zakres wiedzy wynikający z programu studiów magisterskich na kierunku fizyka. Znajomość języka angielskiego w stopniu umożliwiającym korzystanie z obcojęzycznych źródeł informacji naukowej, przygotowywanie publikacji oraz prezentację dorobku naukowego na konferencjach specjalistycznych.		
STRESZCZENIE PRZEDMIOTU (syntetyczny opis treści oraz celów przedmiotu; 100-200 słów)				
<p>Seminarium doktoranckie koncentruje się na wsparciu kolejnych etapów postępowania badawczego, których realizacja jest kluczowa dla przygotowania rozprawy doktorskiej. Treść kursu skupia się na przygotowaniu źródeł widm wybranej molekuly dwuatomowej, otrzymaniu wysokiej jakości widm tej cząsteczki nowoczesnymi metodami spektroskopii wysokich rozdzielczości, przeprowadzeniu rozszerzonej analizy spektralnej silnie i rozlegle zaburzonych stanów rowibronicznych tej drobin, w celu rozpracowania jej właściwości fizykochemicznych, które mogą zostać zaaplikowane w programach kosmicznych, astrofizycznych oraz astronomicznych. Realizowane tematy będą powiązane z:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nabyciem wiedzy i umiejętności związanych z planowaniem, przeprowadzaniem i udoskonalaniem badań naukowych precyzyjnej spektroskopii wysokich rozdzielczości, - wykorzystywaniem wiedzy z różnych dziedzin nauki do twórczego identyfikowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów spektroskopowych, badawczych oraz analitycznych, - dokonywaniem krytycznej analizy i oceny wyników badań, - rozwijaniem umiejętności przedstawiania wyników badań poprzez aktywne uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym. 				
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU I METODY WERYFIKACJI				
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.)
Wiedza Lp.	Zna i rozumie			
1	W stopniu umożliwiającym rewizję istniejących paradygmatów – światowy dorobek, obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla spektroskopii molekularnej wysokich rozdzielczości.	P8S-WG/1	Lab	Projekt dr

2	Główne tendencje rozwojowe spektroskopii	P8S-WG/2	- -	- -
3	Metodologię badań naukowych.	P8S-WG/3	- -	- -
4	Zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu	P8S-WG/4	- -	- -
5	Podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami.	P8S-WK/3	- -	- -
Umiejętności Lp.	Potrafi			
1	Wykorzystywać wiedzę z różnych dziedzin nauki do twórczego identyfikowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów spektroskopowych lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności: - definiować cel i przedmiot badań spektroskopowych, formułować hipotezę badawczą, - rozwijać metody, techniki narzędzia badań spektroskopowych oraz twórczo je stosować, - wnioskować na podstawie spektroskopowych badań naukowych	P8S-UW/1	- -	- -
2	Dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój spektroskopii	P8S-UW/2	- -	- -
3	Transferować wyniki działalności naukowej do sfery gospodarczej i społecznej	P8S-UW/3	- -	- -
4	Komunikować się na tematy spektroskopii molekularnej w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym	P8S-UK/1	- -	- -
5	Upowszechniać wyniki działalności naukowej, także w formach popularnych	P8S-UK/2	- -	- -
6	Inicjować debatę	P8S-UK/3	- -	- -
7	Uczestniczyć w dyskursie naukowym dotyczącym tematyki specjalistycznej	P8S-UK/4	- -	- -
8	Planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze w dziedzinie spektroskopii molekularnej wysokich rozdzielczości, także w środowisku międzynarodowym	P8S-UO	- -	- -
9	Samodzielnie planować i działać na rzecz własnego rozwoju oraz inspirować i organizować rozwój innych osób	P8S-UU/1	- -	- -
Kompetencje społeczne Lp.	Jest gotów do			
1	Krytycznej oceny dorobku w ramach spektroskopii molekularnej wysokich rozdzielczości	P8S-KK/1	- -	- -
2	Krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój spektroskopii molekularnej wysokich rozdzielczości,	P8S-KK/2	- -	- -
3	Uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P8S-KK/3	- -	- -

4	Podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym: - prowadzenia działalności naukowej w sposób niezależny - respektowania zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej.	P8S-KR	- -	- -
---	--	--------	------	------

FORMY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WYMIAR GODZIN I PUNKTÓW

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw./Konw.	Lab.	Prakt.	Inne	Liczba pkt. ECTS
I			30			
II			30			
III			30			
IV			30			
V			30			
VI			30			
VII			30			
VIII			30			

METODY DYDAKTYCZNE

Praca w laboratorium; analiza danych z udziałem komputera; przygotowanie prezentacji; dyskusja i debata naukowa.

TREŚCI PROGRAMOWE

Etapy przygotowania rozprawy doktorskiej:

Rok 2021/2022; sem. I i II

1. Opracowanie indywidualnej metodologii pomiaru oraz analizy spektroskopowej wybranej molekuly z uwzględnieniem odpowiednich technik badawczych.
2. Zaprojektowanie i zlecenie wykonania źródła widm wybranej molekuly dwuatomowej.
3. Otrzymanie widma ro-wibronicznego molekuly w wybranym zakresie pomiarowym.
4. Identyfikacja widma związanego z pierwszym poziomem oscylacyjnym kluczowego stanu elektronowego.
5. Wybór teoretycznych metod analitycznych właściwych dla spektroskopii wysokich rozdzielczości.

Rok 2022/2023; sem. III i IV

1. Przeprowadzenie analizy deperturbacyjnej dla pierwszego poziomu oscylacyjnego kluczowego stanu elektronowego.
2. Otrzymanie i przedstawienie wyników oraz sformułowanie wniosków i prognoz.
3. Pisanie artykułu naukowego prezentującego uzyskane wyniki dla pierwszego poziomu oscylacyjnego.
4. Identyfikacja widma związanego z kolejnym poziomem oscylacyjnym kluczowego stanu elektronowego.
5. Przeprowadzenie analizy deperturbacyjnej dla kolejnego poziomu oscylacyjnego kluczowego stanu elektronowego.
6. Otrzymanie i przedstawienie wyników oraz sformułowanie wniosków i prognoz
7. Pisanie artykułu naukowego prezentującego uzyskane wyniki.

Rok 2023/2024; sem. V i VI

1. Przeprowadzenie analizy deperturbacyjnej dla kolejnych dwóch poziomów oscylacyjnych kluczowego stanu elektronowego.
2. Otrzymanie i przedstawienie wyników oraz sformułowanie wniosków i prognoz.
3. Pisanie dwóch artykułów naukowych prezentujących uzyskane wyniki.

Rok 2024/2025; sem. VII i VIII

1. Przeprowadzenie globalnej analizy deperturbacyjnej z udziałem wszystkich zanalizowanych poziomów oscylacyjnych kluczowego stanu elektronowego.
2. Pisanie artykułu naukowego prezentującego uzyskane wyniki.
3. Pisanie rozprawy doktorskiej.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU (KRYTERIA OCENIANIA)

Ocena: zaliczony-niezaliczony. Każdy semestr nieparzysty jest zaliczany awansem na podstawie stopnia zaangażowania doktoranta w realizację zadań określonych w sekcji „TREŚCI PROGRAMOWE”. Warunkiem uzyskania zaliczenia po semestrze II, IV, VI oraz VIII jest rzeczywiste zrealizowanie następujących zadań:

- punktów 1-5 z sekcji „TREŚCI PROGRAMOWE” w roku 2021/2022; sem. I i II
- punktów 1-7 z sekcji „TREŚCI PROGRAMOWE” w roku 2022/2023; sem. III i IV
- punktów 1-3 z sekcji „TREŚCI PROGRAMOWE” w roku 2023/2024; sem. V i VI
- punktów 1-3 z sekcji „TREŚCI PROGRAMOWE” w roku 2024/2025; sem. VII i VIII.

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 planu z studiów	240
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	100
Godziny realizowane samodzielnie przez doktoranta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	400
SUMA GODZIN	740
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	

LITERATURA

Literatura podstawowa:	<ol style="list-style-type: none">1. J. Sadlej „Spektroskopia molekularna”, WNT, 20022. W. Kołos, J. Sadlej „Atom i cząsteczka”, WNT, 19983. W. Kołos „Chemia kwantowa”, PWN, 19784. P. W. Atkins „Chemia fizyczna”, PWN, 20015. H. Haken, H. Ch. Wolf „Fizyka molekularna z elementami chemii kwantowej”, PWN, 1998.6. H. Haken, H. Ch. Wolf „Atomy i kwanty”, PWN, 2002 (2 wyd.)7. P. Kowalczyk „Fizyka cząsteczek. Energie i widma”, PWN, 1999.8. A. Gołębiewski „Elementy mechaniki i chemii kwantowej”, PWN, 1982.9. Z. Leś „Wstęp do spektroskopii atomowej”, PWN 2014.
Literatura uzupełniająca:	<ol style="list-style-type: none">1. G. GAUGLITZ, D.S.MOORE, „HANDBOOK OF SPECTROSCOPY”, WILEY-VCH VERLAG GMBH, 2014.