



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyka molekularna, PG_00053321						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Fizyki i Informatyki Stosowanej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. Jan Franz					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. Jan Franz dr Małgorzata Franz					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	0.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM		
	Liczba godzin pracy studenta	45	5.0	25.0	75		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z wybranymi zagadnieniami fizyki molekularnej.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W02] zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane prawa i zjawiska fizyczne oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z dziedziny nauk technicznych, związaną z kierunkiem studiów	Student zna i rozumie podstawy fizyki molekularnej.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U02] potrafi wykonywać zadania związane z kierunkiem studiów oraz formułować i rozwiązywać problemy z wykorzystaniem nowej wiedzy z fizyki i innych dziedzin nauki	Student potrafi wykorzystać uzyskaną wiedzę w zastosowaniach spektroskopii molekularnej.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
[K7_K01] jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia, podejmowania inicjatyw, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji, w których uczestniczy, przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią, odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: – rozwijania dorobku zawodu, – podtrzymywania etosu zawodu, – przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	Student potrafi przygotować prezentację dotyczącą zagadnień fizyki molekularnej.	[SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej	
Treści przedmiotu	1. Wprowadzenie do wykładu: fotony i fale materii, struktura atomu. 2. Podstawy mechaniki kwantowej: dualizm falowo-korpuskularny, funkcja falowa, równanie Schrödingera, zasada nieoznaczoności Heisenberga, ruch cząstki swobodnej, cząstka w jamie potencjału, zjawisko tunelowe, atom wodoru, orbital atomowy, jon cząsteczki wodoru. 3. Elektryczne i magnetyczne własności cząsteczek. 4. Molekularne ciała stałe: rodzaje wiązań krystalicznych i ich charakterystyka. 5. Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z cząsteczkami: formy energii cząsteczek, kwantowanie energii, rozkład energii w stanie równowagi termicznej, prawdopodobieństwo absorpcji i emisji promieniowania, rodzaje spektroskopii. 6. Energia rotacji cząsteczek. 7. Energia oscylacji cząsteczek. 8. Oddziaływanie promieniowania z oscylującymi cząsteczkami: widmo Ramana. 9. Molekularne przejścia elektronowe: stany elektronowe i energia stanów.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	zadania obliczeniowe	50.0%	20.0%
	prezentacja	50.0%	20.0%
zaliczenie wykładu	50.0%	60.0%	
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Z. Kęcki, "Podstawy spektroskopii molekularnej", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013 G. Ślósarek, Biofizyka molekularna, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2011. H. Haken, H. Ch. Wolf, Fizyka molekularna z elementami chemii kwantowej, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 1998.	
	Uzupełniająca lista lektur	P. W. Atkins, R. S. Friedman, "Molecular quantum mechanics", Oxford University Press, 1997.	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Fizyka molekularna dla IBM 2023/24 - Moodle ID: 37668 https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=37668	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Przykładowe pytania na zaliczenie wykładu: Wymień i opisz formy energii wewnętrznej cząsteczek. Przedstaw i opisz wielkości charakteryzujące magnetyczne własności cząsteczek.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy