

KARTA KURSU**STUDIA I STOPNIA**

Nazwa	Fizyka atomowa i molekularna
Nazwa w j. ang.	Atomic and molecular Physics

Koordynator	prof. Ryszard Radwański	Zespół dydaktyczny
		Dr hab. Bartłomiej Pokrzywka, prof. UP
Punktacja ECTS*	4	Dr hab. Tomasz Dobrowolski, prof. UP

Opis kursu (cele kształcenia)

Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi zjawiskami oraz prawami optyki geometrycznej i falowej. Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi zjawiskami oraz prawami fizyki atomu. Przedmiot prowadzony w języku polskim.

Warunki wstępne

Wiedza	Zakres kursów: analiza matematyczna 1,2, mechanika klasyczna i relatywistyczna, Podstawy optyki i fizyki atomu, elektrodynamika
Umiejętności	Zakres kursów: analiza matematyczna, mechanika, elektrodynamika
Kursy	Analiza matematyczna 1,2, mechanika klasyczna i relatywistyczna, Podstawy optyki i fizyki atomu elektrodynamika

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	Student zna: W01 Atom wodoropodobny: struktura prosta, struktura subtelna atomu wodoru, znaczenie liczb kwantowych stanów elektronowych, oddziaływanie atomu z polem magnetycznym. W02 Atom wieloelektronowy – wpływ oddziaływań między elektronami na strukturę poziomów elektronowych, reguły Hunda. W03 Przybliżenie Borna-Oppenheimera. W04 Cząsteczki - teoria orbitali molekularnych, struktura cząsteczek w relacji do hybrydyzacji orbitali atomowych. W05 Spektroskopia molekularna: adsorpcja w podczerwieni, rozpraszanie ramanowskie, luminescencja. W06 Widma rotacyjne i wibracyjne molekuł. W07 Oddziaływania międzymolekularne, dipolowe.	K_W01, K_W012, K_W03, K_W04, K_W09, K_W11-K_W13

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 Student potrafi zastosować formalizm teoretyczny w opisie atomu wodoropodobnego, atomu wieloelektronowego. U02 Student potrafi wyznaczyć term i/lub multiplet podstawowy wybranych atomów wieloelektronowych o zadanej konfiguracji elektronowej. U03 Student potrafi przeprowadzić obliczenia z zastosowaniem przybliżenia Borna-Oppenheimera. U04 Student potrafi analizować problemy fizyczne w ramach spektroskopii molekularnej	K_U01-KU17

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
mpetencje społeczne	K01 – korzysta z różnych źródeł informacji w celu podnoszenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności K02 – ma zdolność twórczego podejścia do własnej pracy, podejmowania innowacyjnych i twórczych działań K03 – umiejętnie stosuje zdobytą wiedzę do rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych K04 – posiada umiejętność współpracy i działania w zespole i kierowania pracą zespołu, wykorzystania swojej wiedzy do rozwiązywania problemów w sposób twórczy i operatywności w rozwiązywaniu trudnych, niestandardowych zadań.	K_K01-K_K05

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin	30	30										

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład, dyskusja, przekaz audiowizualny, demonstracje, dyskusja, klasyczna metoda problemowa

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						X		X			X	X	
W02						X		X			X	X	
W03						X		X			X	X	
W04						X		X			X	X	
W05						X		X			X	X	
W06						X		X			X	X	
W07						X		X			X	X	
U01						X		X			X	X	
U02						X		X			X	X	
U03						X		X			X	X	
U04						X		X			X	X	
K01						X		X			X	X	
K02						X		X			X	X	
K03						X		X			X	X	
K04						X		X			X	X	

Kryteria oceny	Ocena końcowa jest średnią ważoną trzech ocen: oceny z ćwiczeń (waga 1), oceny z egzaminu pisemnego z części zadaniowej (waga 1), ocena z egzaminu ustnego z części dotyczącej wykładu (waga 2). Wszystkie trzy oceny muszą być pozytywne. Warunkiem uzyskania zaliczenia jest aktywność w zajęciach audytoryjnych oraz zaliczenie sprawdzianów semestralnych z umiejętności rozwiązywania zadań Warunkiem uzyskania zaliczenia z części zadaniowej jest uzyskanie co
----------------	--

najmniej 60% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania.

Warunkiem uzyskania zaliczenia z części egzaminu ustnego jest uzyskanie co najmniej 60% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania z odpowiedzi na 5 pytań dotyczących podstawowych zagadnień wykładanych w czasie semestru.

Uwagi

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

- Atom wodoropodobny: struktura prosta, struktura subtelna atomu wodoru, znaczenie liczb kwantowych stanów elektronowych, oddziaływanie atomu z polem magnetycznym.
- Atom wieloelektronowy – wpływ oddziaływań między elektronami na strukturę poziomów elektronowych, reguły Hunda.
- Przybliżenie Borna-Oppenheimera.
- Cząsteczki - teoria orbitali molekularnych, struktura cząsteczek w relacji do hybrydyzacji orbitali atomowych.
- Spektroskopia molekularna: adsorpcja w podczerwieni, rozpraszanie ramanowskie, luminescencja.
- Widma rotacyjne i wibracyjne molekuł.
- Oddziaływania międzymolekularne, dipolowe.

Wykaz literatury podstawowej

1. H. Haken, H. C. Wolf, Atomy i kwanty. Wprowadzenie do współczesnej spektroskopii atomowej, Warszawa PWN, 2012
2. H. Haken, H. C. Wolf, Fizyka molekularna z elementami chemii kwantowej, Warszawa PWN 1998.

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Foot Christopher J.
Atomic physics
Oxford : Oxford University Press : 2005 : xiii, 331 s. :
ISBN: 0-19-850695-3 (inb.)
2. Demtröder Wolfgang
Molecular physics : theoretical principles and experimental methods
Weinheim : Wiley-VCH : 2005 : xiv, 470 s. :
ISBN: 3-527-40566-6

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	30
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	10
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	10
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	10
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Ogółem bilans czasu pracy		120
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika 1ECTS=30 h		4