

## KARTA KURSU

STUDIA I STOPNIA

2017/2018

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

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	<p>U01 Student potrafi zastosować formalizm teoretyczny w opisie atomu wodoropodobnego, atomu wieloelektronowego.</p> <p>U02 Student potrafi wyznaczyć term i/lub multiplet podstawowy wybranych atomów wieloelektronowych o zadanej konfiguracji elektronowej.</p> <p>U03 Student potrafi przeprowadzić obliczenia z zastosowaniem przybliżenia Borna-Oppenheimera.</p> <p>U04 Student potrafi analizować problemy fizyczne w ramach spektroskopii molekularnej</p>	K_U01-KU11

mpetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych

	<p>K01 – korzysta z różnych źródeł informacji w celu podnoszenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności</p> <p>K02 – ma zdolność twórczego podejścia do własnej pracy, podejmowania innowacyjnych i twórczych działań</p> <p>K03 – umiejętnie stosuje zdobytą wiedzę do rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych</p> <p>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.</p>	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	<p>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.</p> <p>Warunkiem uzyskania zaliczenia jest aktywność w zajęciach audytoryjnych oraz zaliczenie sprawdzianów semestralnych z umiejętności rozwiązywania zadań</p> <p>Warunkiem uzyskania zaliczenia z części zadaniowej jest uzyskanie co najmniej 60% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania.</p> <p>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.</p>
----------------	---

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 PWN1998.

#### 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 1 ECTS=30h		4