



UNIwersytet  
OPOLSKI

REKTORAT

Collegium Maius,  
pl. M. Kopernika 11, 45-040 Opole  
tel. +48 77 541 59 03 (04, 05)  
fax +48 77 541 59 00  
rektorat@uni.opole.pl, www.uni.opole.pl

<b>Nazwa przedmiotu</b> Fizyka atomowa II		<b>Kod ECTS</b> 3.2-FA-m			
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b> Wydział / Instytut/Katedra Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki/Instytut Fizyki					
<b>Studia</b>					
<b>kierunek</b> fizyka		<b>stopień</b> II	<b>tryb</b> stacjonarne	<b>specjalność</b> Fizyka medyczna	<b>specjalizacja</b> nazwa*
*nazwa zgodna z zatwierdzonym katalogiem kierunków i specjalności					
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b> Wiesław Olchawa					
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS: 5</b>			
<b>A. Formy zajęć (wybrać)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>wykład,</li><li>konwersatorium,</li></ul>		<u>Godziny kontaktowe</u> udział w wykładach: 30 godz. udział w konwersatorium: 30 godz. Razem: 60 godzin = punktów ECTS: 2			
<b>B. Sposób realizacji (wybrać)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>zajęcia w sali dydaktycznej</li></ul>		<u>Praca własna studenta</u> przygotowanie do konwersatorium.: 15 godz. przyswojenie treści z wykładu: 30 godz. przygotowanie do zaliczenia konwersatorium: 15 godz. przygotowanie do zaliczenia wykładu: 30 godz. Razem: 90 godzin = punktów ECTS: 3			
<b>C. Liczba godzin</b> 30 godzin wykładu + 30 godzin konwersatorium					
<b>Status przedmiotu</b> <ul style="list-style-type: none"><li>obowiązkowy</li></ul>		<b>Język wykładowy</b> polski			
<b>Metody dydaktyczne</b> <ul style="list-style-type: none"><li>wykład informacyjny / wykład problemowy / wykład konwersatoryjny / wykład z prezentacją multimedialną,</li><li>konwersatorium: krótkie referaty /+ dyskusja /, analiza zjawisk świata kwantowego, obliczanie charakterystycznych wielkości atomowych.</li></ul>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>			
		<ul style="list-style-type: none"><li><b>Sposób zaliczenia</b></li><li>egzamin</li><li>zaliczenie z oceną</li></ul>			
		<b>B. Formy zaliczenia na przykład:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>egzamin ustny</li><li>ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li></ul>			
		<b>C. Podstawowe kryteria</b> Opanowanie przewidzianego programem materiału z zakresu podstaw spektroskopii molekularnej i spektroskopii plazmy oraz metod obliczeniowych fizyki atomowej, zdobycie umiejętności analizy i interpretacji tekstów z w. wym. zakresu i umiejętności referowania tych zagadnień.			

## Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

Należy określić:

- A. **Wymagania formalne**, opanowany materiał z podstaw fizyki oraz analizy matematycznej, realizowany na pierwszym stopniu studiów,
- B. **Wymagania wstępne**, wiadomości, umiejętności i kompetencje nabyte podczas pierwszego stopnia studiów na kierunku fizyka.

## Cele przedmiotu

Przekazać wiedzę z zakresu metod obliczeniowych stosowanych w fizyce atomowej oraz technik badawczych spektroskopii plazmy, w szczególności metod wyznaczania stałych atomowych i diagnostyki plazmy.

## Treści programowe

### A. Problematyka wykładu:

Budowa atomów przypomnienie najważniejszych faktów. Atomy w polu magnetycznym i elektrycznym. Poszerzenie i przesunięcie linii widmowych. Atomowa spektroskopia laserowa: własności światła laserowego, spektroskopia nasyceniowa i wielofotonowa. Energia wewnętrzna molekuł: rotacja i oscylacja molekuł. Energia elektronowa. Widma cząsteczek dwuatomowych: rotacyjne, oscylacyjne, oscylacyjno-rotacyjne, elektronowo-oscyłacyjne i elektronowo-oscyłacyjno-rotacyjne.

### B. Problematyka konwersatorium:

Tematyka ćwiczeń konwersatoryjnych jest ściśle powiązana z powyższą tematyką wykładu.

## Wykaz literatury

### A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

1. Z. Leś, Wstęp do spektroskopii atomowej, PWN 2015.
2. R. Eisberg, R. Resnick, Fizyka kwantowa, PWN 1983.
3. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, PWN 2016.
4. H. Haken, H.Ch. Wolf, Atomy i kwanty, PWN 1997.
5. H. Haken, H.Ch. Wolf, Fizyka molekularna z elementami chemii kwantowej, PWN, 1998.
6. I.I. Sobelman, L.A. Vainshtein, E.A. Yukov, Atomic Spectra and Radiative Transitions, Springer-Verlag, 1979.
7. I.I. Sobelman, L.A. Vainshtein, E.A. Yukov, Excitation of Atoms and Broadening of Spectral Lines, Springer-Verlag, 1979.

### B. Literatura uzupełniająca:

Wybrane artykuły z *Wiedzy i Życia*, *Świata Nauki* i *Postępów Fizyki*.

Efekty kształcenia	<b>Wiedza</b> Studentom będzie przekazana wiedza dotycząca podstaw fizyki atomowej i molekularnej, niezbędna dla zrozumienia zjawisk charakterystycznych dla mikroświata, a także teoretycznych i eksperymentalnych podstaw spektroskopii plazmy. (K_W01, K_W03, K_W04) Zna pojęcia: budowa atomu, rozszczepienie starkowskie i zeemanowskie linii widmowych i ich zależność od siły pól, poszerzenie linii widmowych dopplerowskie, zderzeniowe i starkowskie, szerokość połówkowa linii widmowej, spójność czasowa i przestrzenna światła, laser, nasycenie przejścia atomowego, przejście dwufotonowe, optyka nieliniowa, widma rotacyjne, oscylacyjne, oscylacyjno-rotacyjne, elektronowo-oscyłacyjne i elektronowo-oscyłacyjno-rotacyjne. (K_W03)
	<b>Umiejętności</b> Studenti będą umieli analizować widma atomów i molekuł dwuatomowych, obliczać stałe atomowe i interpretować widma emisyjne plazm niskotemperaturowych, w tym obiektów astrofizycznych. Posiądą także umiejętność indywidualnego samokształcenia w oparciu o literaturę fachową. (K_U03, K_U04, K_U10, K_U11) Potrafi: scharakteryzować budowę atomów, skorzystać z tablicy Mendelejewa, atomowych baz danych oraz diagramów struktury energetycznej atomów i cząsteczek, zinterpretować diagramy przedstawiające rozszczepienie linii widmowych w polu magnetycznym lub elektrycznym o różnych siłach, obliczyć wielkości charakteryzujące spójność czasową i przestrzenną światła oraz zinterpretować widma cząsteczek dwuatomowych, obliczać podstawowe wielkości charakteryzujące atomy i cząsteczki na podstawie danych z tablic oraz diagramów, przeliczać wartości tych wielkości dla różnych jednostek. (K_U01, K_U4, K_U12)
	<b>Kompetencje społeczne (postawy)</b> Nabyta wiedza i umiejętności pozwolą słuchaczom lepiej zrozumieć zespół zjawisk charakterystycznych dla mikroświata oraz technik pomiarowych i diagnostycznych stosowanych we współczesnym świecie. (K_K02, K_K04)

Kontakt: [wolch@uni.opole.pl](mailto:wolch@uni.opole.pl)