



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Elementy fizyki współczesnej		13.2.0007	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Instytut Fizyki Doświadczalnej			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Fizyka	<b>forma</b>	stacjonarne
		<b>moduł</b>	fizyka
		<b>specjalnościowy</b>	Podstawowa
<b>specjalizacja</b>			
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. dr hab. Andrzej Kowalski			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		6 Przedmiot w wymiarze 45h wykładu i 30h ćwiczeń	
Wykład, Ćw. audytoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Ćw. audytoryjne: 30 godz., Wykład: 45 godz.			
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2017/2018 letni			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rozwiązywanie zadań</li> <li>- praca własna - przygotowanie się do egzaminu</li> <li>- praca własna - rozwiązywanie zadań domowych</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</li> <li>- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		<p><b>Ocena z egzaminu:</b> Na podstawie sumy punktów uzyskanych z odpowiedzi na 10 pytań wybranych z listy 35 pytań egzaminacyjnych podanych do wiadomości studentów na 2 miesiące przed egzaminem.</p> <p>dst - od 51 pkt dst+ - od 61 pkt db - od 71 pkt db+ - od 81 pkt bdb - od 91 pkt</p> <p><b>Ocena z ćwiczeń:</b> Na podstawie ocen cząstkowych z kolokwiów, rozwiązywania zadań przy tablicy, udziału w dyskusji zagadnień fizycznych.</p>	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			

zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Kolokwia	Ocena rozwiązywania zadań przy tablicy	Ocena udziału w dyskusji	mtd. dydak 5	mtd. dydak 6	mtd. dydak 7	mtd. dydak 8
Wiedza								
K_W01	+	+	+	+				
K_W02	+	+	+	+				
K_W03	+	+	+					
K_W04	+	+	+	+				
Umiejętności								
K_U01	+	+	+	+				
K_U06	+	+	+	+				
Kompetencje								
K_K01	+	+	+	+				
K_K05	+	+	+	+				
K_K08	+	+	+	+				

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi****A. Wymagania formalne**

Wpis na 4. semestr lub zgoda Dziekana na zaliczenie awansem wybranego przedmiotu.

Uczestnictwo w wykładzie nieobowiązkowe.

Udział w ćwiczeniach obowiązkowy - można opuścić tylko 2 godz. ćwiczeń bez usprawiedliwienia lekarskiego.

**B. Wymagania wstępne**

Znajomość mechaniki klasycznej, optyki, elektryczności i magnetyzmu na poziomie pierwszych trzech semestrów..

**Cele kształcenia**

Edukacja w zakresie podstaw fizyki w obrębie zagadnień sformułowanych w XX i XXI wieku.

Przybliżenie kontekstu historycznego rozwoju poglądów na budowę materii i analiza przyczyn zjawisk fizycznych, opis aparatury używanej w wielkich doświadczeniach fizyki atomu i cząsteczki, opis wyników tych badań, uświadomienie studentom relacji między teorią i doświadczeniem, przedstawienie faktów i ich krytyczna analiza.

**Treści programowe**

## I. Fizyka atomu i eksperymentalne podstawy fizyki kwantowej

1. Promieniowanie ciała doskonale czarnego.
2. Dualizm falowo-korpuskularny.
3. Spektroskopia atomowa – podstawy doświadczalne.
4. Atom w polu zewnętrznym.

## II. Podstawy mechaniki kwantowej

1. Równanie Schrödingera:
2. Zasada nieoznaczoności Heisenberga.
3. Zegary atomowe

## III. Spektroskopia molekuł dwuatomowych

1. Równanie Schrödingera dla cząsteczki dwuatomowej.
2. Widma cząsteczek dwuatomowych.

## IV. Światło i jego detekcja

1. Klasyczne i nieklasyczne źródła światła.
2. Detektory światła.

## V. Podstawy fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych (godz.)

1. Budowa jądra atomowego:
2. Cząstki elementarne.
3. Zastosowania energii jądrowej.

## VI. Elementy fizyki ciała stałego

1. Struktura ciała stałego.
2. Poziomy energetyczne w ciałach stałych.
3. Własności magnetyczne ciał stałych.

4. Półprzewodniki.
5. Nanotechnologia.
- VII. Elementy teorii chaosu deterministycznego
  1. Układy nieliniowe w przyrodzie.
  2. Równanie i odwzorowanie logistyczne;
  3. Fraktale.

### Wykaz literatury

#### Zawierająca używane w kursie „Elementów fizyki współczesnej” nazwy wielkości i stałych fizycznych:

A. Gałkowska, A. Kolincio, K. Kozłowski, Fizyka w tablicach: dla kandydatów na studia i studentów, Podkowa, Gdańsk 2002.

#### Podstawowa:

- H. Haken, H. Ch. Wolf, Atomy i kwanty, PWN Warszawa 2012;  
 H. Haken, H. Ch. Wolf, Fizyka molekularna z elementami chemii kwantowej, PWN Warszawa 1998;  
 R. Eisberg, R. Resnick, Fizyka kwantowa atomów, cząsteczek, ciał stałych, jader i cząstek elementarnych, PWN, Warszawa 1983;  
 H. G. Schuster, Chaos deterministyczny, PWN, Warszawa 1993;  
 D. Halliday, R. Resnick; Fizyka, PWN, Warszawa 2003/2004;  
 R. Feynman, Feynmana wykłady z fizyki, PWN 1974;  
 I. V. Sawieliew, Wykłady z fizyki, PWN, Warszaw 1987;  
 Z. Leś, Podstawy fizyki atomu, PWN, Warszawa 2015;  
 S. Brandt, H. D. Dahmen, Mechanika kwantowa w obrazach, PWN, Warszawa 1989;  
 W. Demtroeder, Spektroskopia laserowa, PWN, Warszawa 1993;  
 A. Kopystyńska, Wykłady z fizyki atomu, PWN, Warszawa 1989;  
 P. A. Tipler, R. A. Llewellyn, Fizyka współczesna, PWN, Warszawa 2011;  
 Z. Bielecki, Detekcja sygnałów optycznych, WNT, Warszawa, 2001;  
 B. Ziętek, Optoelektronika, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 2005;  
 K. Shimoda, Wstęp do fizyki laserów, PWN, Warszawa 1993;  
 A. Kujawski, P. Szczepański, Lasery. Podstawy fizyczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999;  
 C. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN, Warszawa 1999.

#### Zbiory zadań:

- I. E. Irodow, Zbiór zadań z fizyki atomowej i jądrowej, PWN, Warszawa 1974  
 W. Hajko, Fizyka w przykładach, WNT, Warszawa 1967;  
 Major American Universities Ph.D. Qualifying Questions and Solutions, Problems and Solutions on Mechanics, World Scientific Publishing, Singapore 1994;  
 M. Baj, G. Szeffińska, M. Szymański, D. Wasik, Zadania i problemy z fizyki: Fale elektromagnetyczne. Fale materii, PWN, Warszawa 1996;  
 J. Araminowicz, Zbiór zadań z fizyki jądrowej, PWN, Warszawa 1977.

#### Uzupełniająca:

- W. Bauer, G. D. Westfall, University Physics with Modern Physics, McGraw-Hill, New York 2011;  
 W. Benenson, J. W. Harris, H. Stocker, H. Lutz, Handbook of Physics, Springer, New York 2002;  
 H. Stocker, Nowoczesne kompendium fizyki, PWN, Warszawa 2010;  
 R. A. Serway, J. W. Jewett, Jr., Principles of Physics, Thomson Brooks/Cole, Belmont 2006;  
 R. Wolfson, Essential University Physics, Addison-Wesley, San Francisco 2012;  
 H. D. Young, R. A. Freedman, Sears and Zemansky's University Physics: with Modern Physics, Addison-Wesley, San Francisco 2012.

### Efekty kształcenia

#### (obszarowe i kierunkowe)

K\_W01 ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii fizycznych, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla fizyki, ale i dla nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata  
 K\_W02 rozumie rolę eksperymentu fizycznego, matematycznych modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych  
 K\_W10 posiada wiedzę o elementarnych składnikach materii i rodzajach fundamentalnych oddziaływań między nimi, o przejawach tych oddziaływań w zjawiskach zachodzących w różnych skalach od subatomowej do

### Wiedza

#### Student zna:

Teorie fizyczne powstałe w XX wieku i doświadczenia je weryfikujące, podstawowe wzory w obrębie fizyki atomowej, molekularnej i jądrowej, budowę materii, obowiązujące teorie cząstek elementarnych, problem dualizmu falowo-korpuskularnego, podstawy zjawiska chaosu deterministycznego.

### Umiejętności

#### Student potrafi:

Krytycznie analizować dane doświadczalne,  
 Kojarzyć informacje uzyskane z różnych doświadczeń w celu budowy obrazu materii,  
 Dyskutować na temat zjawisk fizycznych w obrębie fizyki współczesnej,  
 Uzupełniać wiedzę z literatury, korzystając z wykładu jako przewodnika po fizyce współczesnej,

<p>astronomicznej, zna związane z tymi zjawiskami skale czasu i energii</p> <p>K_W11 zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane w mechanice klasycznej, elektrodynamice, mechanice kwantowej i fizyce statystycznej</p> <p>K_U01 potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne używając formalizmu matematycznego</p> <p>K_U06 potrafi wykorzystać formalizm fizyki kwantowej do opisu zjawisk fizycznych w mikroświecie</p> <p>K_K01 zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia</p> <p>K_K05 rozumie potrzebę i znaczenie popularyzacji wiedzy fizycznej</p> <p>K_K08 potrafi kompetentnie wypowiadać się na temat podstawowych problemów fizyki i jej zastosowań</p>	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <p>Student potrafi:</p> <p>Popularyzować fizykę jako źródło wiedzy o świecie i przyrządy do analizy zjawisk wokół nas,</p> <p>Permanently rozszerzać swą wiedzę i szerzyć taką postawę w społeczeństwie</p>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>fizako@univ.gda.pl</p>	