


KAPITAŁ LUDZKI
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez
 Unię Europejską w ramach
 Europejskiego Funduszu
 Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
 EUROPEJSKI
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Podstawy fizyki współczesnej - fizyka kwantowa		13.2.0139	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Instytut Fizyki Doświadczalnej			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	pierwszego stopnia
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Fizyka medyczna	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
prof. UG, dr hab. Ryszard Drozdowski; dr inż. Tadeusz Leśniewski; dr Illia Serdiuk; prof. dr hab. Piotr Bojarski			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		5 W = 30 h, ćw. = 30	
Wykład, Ćw. audytoryjne			
Sposób realizacji zajęć			
zajęcia w sali dydaktycznej			
Liczba godzin			
Ćw. audytoryjne: 30 godz., Wykład: 30 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2022/2023 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> - Rozwiązywanie zadań - Wykład z prezentacją multimedialną - wykład z demonstracjami doświadczeń 		Sposób zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - Zaliczenie na ocenę - Egzamin 	
		Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - egzamin ustny - egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi - kartkówki - aktywność - ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru - kolokwium 	
		Podstawowe kryteria oceny	
		<ul style="list-style-type: none"> • Egzamin składa się z zagadnień wymienione w treściach programowych wykładu, 20-25 pytań testowych i 3-5 pytań otwartych oraz części ustnej. • Kolokwia obejmują stopień opanowania danej części materiału obowiązującego na ćwiczeniach – 5 zadań otwartych. • Kartkówki obejmują stopień opanowania materiału obowiązującego na danych ćwiczeniach w formie pisemnej -1 zadanie, 2 zagadnienia (do 10 minut). Ocena zaliczeniowa jest ustalana na podstawie średniej arytmetycznej ocen uzyskanych za poszczególne formy sprawdzenia wiedzy studentów <p>Jeżeli student nie uzyska średniej wynoszącej przynajmniej 3.0 jest zobowiązany do napisania kolokwium z całego materiału obejmującego ćwiczenia wg wskaźnika procentowego („Regulamin Studiów UG”).</p>	
Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się			

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

Wpis na 4 semestr

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 ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk fizycznych i problemów technicznych występujących w środowisku medycznym. Ukazanie fizyki jako nauki fundamentalnej dla całej grupy nauk przyrodniczych - czyli medycyny, chemii, biologii.

Treści programowe**A. Problematyka wykładu:**

Dualizm falowo-korpuskularny;

Promieniowanie ciała doskonale czarnego, trudności podejścia klasycznego, model Plancka;

Zjawisko fotoelektryczne, zjawisko Comptona;

Dyfrakcja i interferencja fotonów i cząstek - omówienie eksperymentów. Mikroskop elektronowy;

Fale materii - hipoteza de Broglie'a, prędkość fazowa i prędkość grupowa fal de Broglie'a, paczka falowa;

Interpretacja Borna funkcji falowej. Zasada nieoznaczoności Heisenberga, zasada odpowiedniości.

Równanie Schrödingera dla zagadnień jednowymiarowych: Cząstka swobodna, próg potencjału, bariera, efekt tunelowy, rozpad α . Mikroskop tunelowy;

Stany związane: cząstka w jednowymiarowej jamie potencjalnej, skończonej i nieskończonej;

Deuteron; Poziomy energetyczne kwantowego oscylatora harmonicznego. Wartości własne dla kwadratu momentu pędu i jego rzutu. Porównanie z oscylatorem klasycznym;

Atom wodoru: Poziomy energetyczne atomu wodoru;

Widma emisyjne i absorpcyjne, serie widmowe, energia jonizacji, doświadczenie Francka-Hertza

Porównanie modelu Bohra z modelem kwantowym.

Spin cząstek: Doświadczenie Sterna-Gerlacha, spin;

Zakaz Pauliego, fermiony i bozony, statystyki kwantowe;

Struktura energetyczna jąder atomowych, cząsteczek, ciał stałych;

Kwantowy moment pędu i kwantowy moment magnetyczny;

Sprzężenie spin-orbita. Atomy w zewnętrznym polu magnetycznym;

Spektroskopowe metody analityczne;

Tomografia rentgenowska;

Lasery i ich zastosowanie w medycynie;

Nanotechnologia

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):****A.1. wykorzystywana podczas zajęć**

1.D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, „Podstawy fizyki” T 5, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2003

2. B. Jaworski, A. Dietlaf, „Kurs fizyki”, T. 3, PWN W-wa 1984.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

1. H. Haken, H. Wolf, „Atomy i kwanty”, PWN, 1997.

2. H. Haken, H. Wolf, „Fizyka molekularna z elementami chemii kwantowej”, PWN, 1998.

3. R. Eisberg, R. Resnick, „Fizyka kwantowa”, PWN, 1983.

B. Literatura uzupełniająca

1.R.P. Feynman, Leighton, Sands, „Feynmana wykłady z fizyki”, T.3, PWN, 2011/2012

Kierunkowe efekty uczenia się

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

Wiedza

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_W09 posiada wiedzę o elementarnych składnikach materii i rodzajach

<p>technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych</p> <p>K_W09 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 astronomicznej, zna związane z tymi zjawiskami skale czasu i energii</p> <p>K_W10 definiuje najważniejsze prawa fizyki i reguły rządzące reakcjami chemicznymi leżącymi u podstaw procesów biologicznych oraz opisuje właściwości pierwiastków i związków chemicznych</p> <p>K_U05 potrafi opisać pola elektryczne i magnetyczne w próżni i w ośrodkach materialnych oraz zjawiska fizyczne zachodzące w obwodach elektrycznych; potrafi sklasyfikować ośrodki materialne ze względu na sposób ich oddziaływania z zewnętrznym polem elektromagnetycznym</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_K07 ma poczucie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role</p> <p>K_K08 potrafi kompetentnie wypowiadać się na temat podstawowych problemów fizyki i jej zastosowań</p>	<p>fundamentalnych oddziaływań między nimi, o przejawach tych oddziaływań w zjawiskach zachodzących w różnych skalach od subatomowej do astronomicznej, zna związane z tymi zjawiskami skale czasu i energii</p> <p>K_W10 definiuje najważniejsze prawa fizyki i reguły rządzące reakcjami chemicznymi leżącymi u podstaw procesów biologicznych oraz opisuje właściwości pierwiastków i związków chemicznych</p> <p>Student zna:</p> <ul style="list-style-type: none"> - teorie fizyczne powstałe w XX wieku i doświadczenia je weryfikujące, - podstawowe wzory w obrębie fizyki atomowej, molekularnej i jądrowej, - budowę materii, - teorie cząstek elementarnych, - problem dualizmu falowo-korpuskularnego - podstawy mechaniki kwantowej koniecznych do zrozumienia podstaw działania aparatury radiodiagnostycznej oraz oddziaływania promieniowania z materią.
	<p>Umiejętności</p> <p>K_U05 potrafi opisać pola elektryczne i magnetyczne w próżni i w ośrodkach materialnych oraz zjawiska fizyczne zachodzące w obwodach elektrycznych; potrafi sklasyfikować ośrodki materialne ze względu na sposób ich oddziaływania z zewnętrznym polem elektromagnetycznym</p> <p>K_U06 potrafi wykorzystać formalizm fizyki kwantowej do opisu zjawisk fizycznych w mikroświecie</p> <p>Student pogłębił umiejętność analizowania i wyjaśniania obserwowanych zjawisk i procesów fizycznych;</p> <p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tworzyć i weryfikować modele zjawisk ze świata rzeczywistego oraz posługiwania się nimi w celu prognozowania zdarzeń; - rozwiązywać zadania rachunkowe (kilkoma metodami) z fizyki na poziomie wyższym niż szkolny posługując się przy tym odpowiednim aparatem matematycznym stosując poznane prawa i zasady fizyki; - weryfikować wiarygodność informacji uzyskanych z zewnątrz w oparciu o poznane prawa i zasady fizyki; - posiada umiejętność krytycznej selekcji informacji; - dostrzec znaczenie fizyki dla medycyny, techniki itp.; - dyskutować na temat zjawisk fizycznych w obrębie fizyki współczesnej
	<p>Kompetencje społeczne (postawy)</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_K07 ma poczucie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role</p> <p>K_K08 potrafi kompetentnie wypowiadać się na temat podstawowych problemów fizyki i jej zastosowań</p> <p>Student ma świadomość ograniczeń i braków wiedzy wyniesionej ze szkoły średniej. Powinien również wiedzieć, na czym polega różnica pomiędzy uczeniem się w szkole a studiowaniem na uczelni wyższej i poznać ogromną rolę pracy własnej (wyrabianie umiejętności samokształcenia).</p> <p>Student powinien wdrożyć się do pracy w zespole poprzez wspólne rozwiązywanie problemów oraz poszukiwania informacji koniecznej do jego rozwiązywania.</p> <p>Student powinien kształcić logiczne, twórcze i krytyczne myślenie. Powinien zdobyć umiejętność dyskusji, oceny informacji oraz precyzyjnego formułowania wypowiedzi. Powinien mieć świadomość, że prawa i zasady fizyki określają przebieg zjawisk wokół nas.</p> <p>Znajomość zagadnień fizycznych, obejmująca zakres realizowanego materiału, pozwala na rozwiązywanie problemów technicznych, diagnostykę czy też samodzielną pracę naukową, przygotowuje do samodzielnej analizy problemu, zrozumienia i rozwiązania go z zastosowaniem poznanych praw fizycznych i metod obliczeniowych.</p> <p>Student otrzymuje niezbędną znajomość fizycznych podstaw działania sprzętu</p>

	medycznego stosowanego w diagnostyce lekarskiej oraz różnych rodzajach terapii.
--	---

Kontakt

https://mfi.ug.edu.pl/pracownik/726/ryszard_drozdowski
