



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Podstawy fizyki współczesnej, PG_00049441						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	4	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Fizyki i Informatyki Stosowanej -> Zakład Fizyki Organicznych i Perowskitowych Struktur Fotowoltaicznych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Grażyna Jarosz					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Ireneusz Linert dr hab. inż. Grażyna Jarosz					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM		
	Liczba godzin pracy studenta	60	5.0	60.0	125		
Cel przedmiotu	Student posiada wiedzę o osiągnięciach fizyki w ostatnim stuleciu.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_U01] Potrafi uczyć się samodzielnie, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł.		Student potrafi samodzielnie korzystać z podręczników i wybranej literatury naukowej.		[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[K6_W02] Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fizykę atomu i cząsteczki, fizykę ciała stałego, fizykę jądra atomowego i cząstek elementarnych.		Student posiada wiedzę z podstaw fizyki współczesnej.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_W01] Rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki i jej zastosowań.		Student zapoznaje się z osiągnięciami fizyki współczesnej i rozumie jej rolę w rozwoju techniki.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD: 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> Atomowa struktura materii (6 godz.). Fizyka statystyczna. Czynniki Boltzmana. Rozkład Maxwella. Atom, rozmiar atomu, określenie parametrów atomów na podstawie teorii kinetycznej gazów, wzór barometryczny, zjawiska transportu w gazach, dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego, jądro atomowe, pomiar masy atomu, przechodzenie cząstek a przez materię, wzór Rutherforda, przekrój czynny, elektron, wyznaczenie stosunku e/m dla elektronu. Emisja i absorpcja promieniowania optycznego (5 godz.). Ciało doskonale czarne, emisja spontaniczna, absorpcja i emisja wymuszona, lasery, emisja ciała doskonale czarnego, rozkład Plancka, prawo Stefana-Boltzmana, prawo przesunięć Wiena. Teoria względności (4 godz.). Doświadczenie Michelsona-Morleya. Postulaty Einsteina. Transformacje Lorentza. Dylatacja czasu i skrócenie długości. Zjawisko Dopplera. Pęd relatywistyczny. Masa relatywistyczna. Masa i energia w ujęciu relatywistycznym. Energia całkowita i energia spoczynkowa. Energia całkowita a pęd cząstki. Podstawowe własności materii (2 godz.). Fale materii, hipoteza de Brogliea, doświadczenie Davisona i Germera, własności fal materii, dualizm korpuskularno-falowy, foton, zjawisko fotoelektryczne, zjawisko Comptona, zasada nieoznaczoności Heisenberga, opis statystyczny cząstek, funkcje rozkładu, rozkład Fermiego Diraca, Bosego Einsteina i Boltzmana. Model atomu wodoru Bohra (2 godz.). Model i teoria atomu Bohra, postulaty Bohra, poziomy energetyczne atomu wodoru, absorpcja i emisja fotonu, jonizacja, atomy wodoropodobne, atomy mionowe, krytyka teorii Bohra. Mechanika kwantowa (5 godz.). Postulaty mechaniki kwantowej, funkcja falowa, operatory energii i pędu, równanie Schrödingera, cząstka w studni potencjału, funkcje własne i wartości własne, strumień, przejście cząstki przez barierę potencjału, tunelowanie, przykłady, kwantowy oscylator harmoniczny. Atom wodoru w mechanice kwantowej. Równanie Schrödingera we współrzędnych sferycznych, momenty magnetyczne atomu, doświadczenia potwierdzenie kwantowania przestrzennego, spin elektronu, całkowity moment pędu, struktura subtelna i nadsubtelna, rezonans jądrowy. Atomy wieloelektronowe (1 godz.). Układ okresowy pierwiastków, liczby kwantowe, zakaz Pauliego, zjawisko Zeemana. Widma atomowe (1 godz.). Promieniowanie rentgenowskie, emisja i absorpcja promieniowania rentgenowskiego, promieniowanie charakterystyczne, tworzenie par elektron pozyton, całkowity masowy współczynnik absorpcji promieniowania elektromagnetycznego. Jądro atomowe (1 godz.). Rozmiar i gęstość materii jądrowej, nukleony, masa jądra, modele jądrowe, model kropkowy, powłokowy i kolektywny. Rozpady jądrowe i reakcje jądrowe (3 godz.). Rozpad alfa (a), beta (b) i gamma (g), średni czas życia, równowaga promieniotwórcza, zjawisko Mössbauera, reakcje jądrowe, przekrój czynny, stany wzbudzone jąder, reakcje syntezy, reakcje termojądrowe, promieniotwórczość naturalna i sztuczna, zastosowania izotopów w medycynie, geologii, archeologii i w innych dziedzinach. Detekcja promieniowania jądrowego. <p>ĆWICZENIA: W czasie ćwiczeń rozwiązywane są zadania rachunkowe ilustrujące zagadnienia omawiane na wykładach. Zadania dotyczą min. podstaw fizyki statystycznej, promieniowania cieplnego, podstaw mechaniki kwantowej oraz fizyki jądrowej.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin pisemny	50.0%	55.0%
	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	45.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> P. A. Tripler, R. A. Llewellyn, Fizyka Współczesna, PWN, Warszawa 2011. R. Eisberg, R. Resnick, Fizyka kwantowa atomów, cząsteczek, ciał stałych, jąder i cząsteczek elementarnych, PWN, W-wa 1983 H. A. Enge, M.R. Wehr, J. A. Richards, Wstęp do fizyki atomowej, PWN, W-wa 1983 H. H. Haken, H. C. Wolf, Atomy i kwanty, PWN, W-wa 1997 Halliday, Resnick, Walker, Podstawy Fizyki PWN, W-wa 2014. K.Wróblewski, J. A. Zakrzewski, Wstęp do fizyki, t. 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1984. J. Massalski, Fizyka dla inżynierów. Część II. Fizyka współczesna, WNT, Warszawa 2018. 	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> A. A. Czerwiński, Energia jądrowa i promieniotwórczość, Oficyna edukacyjna, W-wa 1998 Sz. Szczęniowski, Fizyka doświadczalna, tom V (fizyka atomu); tom VI (fizyka jądra i cząstek elementarnych), PWN, W-wa 1974 V. Acosta, C. L. Cowan, B. J. Graham, Podstawy fizyki współczesnej, PWN, W-wa 1987 E. Skrzypczak, Z. Szaflński, Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych, PWN, W-wa 2002 Matwiejew, Fizyka cząsteczkowa, W-wa 1989, PWN. A. Gajewski, A. Foryś, A. Foryś, Zadania i przykłady z fizyki, Wydawnictwo PK, Kraków 2003. W. Sadowski (kierownik projektu): Fizyka na Politechnice Gdańskiej, Materiały pomocnicze 2004/2005. 	

	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczenie: Podstawy fizyki współczesnej - Moodle ID: 44729 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=44729
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Przykładowe zadania na ćwiczenia rachunkowe:</p> <p>Korzystając z rozkładu Maxwella energii cząsteczek gazu doskonałego wyprowadzić wzory na energię najbardziej prawdopodobną oraz energię średnią. Obliczyć wartości tych energii dla gazu w temperaturze pokojowej $T=300\text{ K}$. Obliczyć częstotliwość pochłanianego przez atom wodoru fotonu, który powoduje jego wzbudzenie ze stanu podstawowego ($n=1$) do stanu $n=4$?</p> <p>Przykładowe pytania na egzamin:</p> <p>Zapisz wzorem i wyjaśnij funkcję Maxwella-Boltzmannna rozkładu prędkości jednoatomowego gazu doskonałego.</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.