

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Podstawy fizyki współczesnej, PG_00049441						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów 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	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> 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						
	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	Poznanie i zrozumienie podstaw fizyki współczesnej.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	

Treści przedmiotu	Atomowa struktura materii (4 godz.). Fizyka statystyczna. Czynniki Boltzmanna. 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 Rutheforda, przekrój czynny, elektron, wyznaczenie stosunku e/m dla elektronu. Emisja i absorpcja promieniowania optycznego (4 godz.). Ciało doskonale czarne, emisja spontaniczna, absorpcja i emisja wymuszona, lasery, emisja ciała doskonale czarnego, rozkład Plancka, prawo Stefana-Boltzmanna, prawo przesunięć Wiena. Teoria względności (4 godz.). Doświadczenie Michelsona-Morleya. Postulaty Einsteina. Transformacje Lorentza. Dylatacja czasu i skrócenie długości. Zjawisko Dopplera. Paradoks bliźniąt. Pęd relatywistyczny. Energia relatywistyczna. Zamiana masy na energię i energia wiązania. Masa niezmiennicza. Ogólna teoria względności. Podstawowe własności materii (2 godz.). Fale materii, hipoteza de Brogliea, doświadczenie Davissona 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 Boltzmanna. 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, doświadczalne potwierdzenie kwantowania przestrzennego, spin elektronu, całkowity moment pędu, struktura subtelna i nadsubtelna, rezonans jądrowy. Atomy wieloelektronowe (2 godz.). Układ okresowy pierwiastków, liczby kwantowe, zakaz Pauliego, zjawisko Zeemana. Widma atomowe (2 godz.). Promieniowanie rentgenowskie, emisja i absorpcja promieniowania rentgenowskiego, promieniowanie charakterystyczne, tworzenie par elektron pozyton, całkowity masowy współczynnik absorpcji promieniowania elektromagnetycznego. Jądro atomowe (2 godz.). Rozmiar i gęstość materii jądrowej, nukleony, masa jądra, modele jądrowe, model kropłowy, powłokowy i kolektywny. Rozpady jądrowe i reakcje jądrowe (4 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. Klasyfikacja cząstek elementarnych i elementy astrofizyki (1 godz.)		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin pisemny	50.0%	40.0%
	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	45.0%
	Egzamin ustny	0.0%	15.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	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 fizykiatomowej, PWN, W-wa 1983 H. H. Haken, H. C. Wolf, Atomy i kwanty, PWN, W-wa 1997 V. Acosta, C. L. Cowan, B. J. Graham, Podstawy fizyki współczesnej, PWN, W-wa 1987 - Halliday, Resnick, Walker, Podstawy Fizyki PWN, W-wa 2014.	
	Uzupełniająca lista lektur	A. A. Czerwiński, Energia jądrowa i promieniotwórczość, Oficyna edukacyjna, W-wa 1998 - Sz. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna, tom V (fizyka atomu); tom VI (fizyka jądra i cząstek elementarnych), PWN, W-wa 1974 - 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. E. Skrzypczak, Z. Szaflński, Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych, PWN, W-wa 2002 H. H. Haken, H. C. Wolf, Atomy i kwanty, PWN, W-wa 1997 - Matwiejew, Fizyka cząsteczkowa, W-wa 1989, PWN.	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Przykładowe zadania na ćwiczenia rachunkowe: 1. Korzystając z rozkładu Maxwella energii cząsteczek gazu doskonałego wyprowadzić wzory energii średnią. Obliczenia przeprowadź dla gazu doskonałego w temperaturze pokojowej $T=300\text{ K}$. 2. Obliczyć częstotliwość pochłanianego przez atom wodoru fotonu, który powoduje jego wzbudzenie ze stanu podstawowego ($n=1$) do stanu $n=4$? Przykładowe pytania na egzamin: Zapisz wzorem i wyjaśnij funkcję Maxwella-Boltzmannna rozkładu prędkości jednoatomowego gazu doskonałego. Przedstaw na wykresie kształt funkcji oraz jej zmianę wraz ze wzrostem temperatury gazu. Przedstaw sposób określenia stosunku m/e dla elektronu w doświadczeniu Thomsona.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.