



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Podstawy fizyki współczesnej, PG_00049441						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
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 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_W01] Rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki i jej zastosowań.	Student poznaje odkrycia fizyki dwudziestego wieku i potrafi wskazać ich zastosowanie		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej			
	[K6_U01] Potrafi uczyć się samodzielnie, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł.	Student potrafi rozwiązywać zagadnienia z zakresu fizyki współczesnej sięgając po informacje dostępne w różnych źródłach, podręcznikowych i internetowych.		[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU1] Ocena realizacji zadania			
	[K6_W02] Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fizykę atomu i cząsteczek, fizykę ciała stałego, fizykę jądra atomowego i cząstek elementarnych.	Student posiada wiedzę z podstaw fizyki współczesnej.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej			

Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD:</p> <p>Podstawy fizyki statystycznej. Czynniki Boltzmanna. Rozkład Maxwella. Atom, rozmiar atomu, określenie parametrów atomów na podstawie teorii kinetycznej gazów, wzór barometryczny, zjawiska transportu w gazach, dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego, wyznaczanie liczby Avogadro, jądro atomowe, pomiar masy atomu, przechodzenie odzienie cząstek przez materię, wzór Rutheforda, przekrój czynnny, elektron, wyznaczenie stosunku e/m dla elektronu. Podstawowy mechaniki relatywistycznej. Podstawowe własności materii: fale materii, hipoteza de Broglia, 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, BosegoEisteina i Boltzmanna. Model atomu wodoru Bohra. 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. 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. Układ okresowy pierwiastków, liczby kwantowe, zakaz Pauliego, zjawisko Zeemana. Widma atomowe. Promieniowanie rentgenowskie, emisja i absorpcja promieniowania rentgenowskiego, promieniowanie charakterystyczne, tworzenie par elektronpozyton, całkowity masowy współczynnik absorpcji promieniowania elektromagnetycznego. Jądro atomowe. Rozmiar i gęstość materii jądrowej, nukleony, masa jądra, modele jądrowe, model kropkowy, powłokowy i kolektywny. Rozpady jądrowe i reakcje jądrowe. Rozpad alfa (α), beta (β) i gamma (γ), średni czas życia, równowaga promieniotwórcza, zjawisko Mössbauera, reakcje jądrowe, przekrój czynnny, stany wzbudzone jąder, reakcje syntezy, reakcje termojądrowe, promieniotwórczość naturalna i sztuczna, zastosowania izotopów w medycynie, geologii, archeologii i w innych dziedzinach. Energetyka jądrowa. Energia wiązania jądra, izotopy, rozdzielanie izotopów, rozszczepianie jąder uranu, reaktory jądrowe, bomba atomowa i termojądrowa. Detekcja i dozymetria promieniowania jądrowego. Detekcja promieniowania jądrowego, detektory cząstek i promieniowania wysokoenergetycznego, detektory jonizacyjne, liczniki Geigera-Müllera, liczniki Czerenkowa, liczniki scyntylicyjne, detektory półprzewodnikowe. Klasyfikacja cząstek elementarnych i elementy astrofizyki.</p> <p>ĆWICZENIA: W czasie ćwiczeń rozwiązywane są zadania rachunkowe ilustrujące materiał wykładu. Zadania dotyczą następujących zagadnień: Teoria kinetyczna gazów. Rozkład Maxwella, wzór barometryczny. Natura kwantowa promieniowania elektromagnetycznego. Promieniowanie ciepłe. Zjawisko Comptona. Zjawisko fotoelektryczne. Model atomu Rutherforda-Bohra. Rozpraszanie cząstek. Model atomu Bohra. Atomy wodoropodobne. Podstawy mechaniki kwantowej. Operatory kwantowomechaniczne. Równanie Schrödingera. Przechodzenie cząstki przez barierę. Pole centralne. Atom wodoru. Sprzężenie spin-orbita. Struktura subtelna. Atom w polu magnetycznym. Normalne i anomalne zjawisko Zeemana. Promieniowanie rentgenowskie. Wytwarzanie promieni X. Promieniowanie charakterystyczne. Absorpcja promieni X. Promieniotwórczość naturalna. Prawa rozpadu promieniotwórczego. Oddziaływanie promieniowania z materią. Przechodzenie promieniowania przez materię. Dozymetria. Reakcje jądrowe. Zasady zachowania w reakcjach jądrowych.</p>														
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczenie przedmiotu "Mechanika i ciepło" (FIZ1B002), "Analiza matematyczna" (FIZ1B001), "Elektryczność i magnetyzm" (FIZ1B008) i "Fale i optyka" (FIZ1C102)														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 1279 794 1317">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 1279 1141 1317">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 1279 1487 1317">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1317 794 1355">Kolokwia w czasie semestru</td> <td data-bbox="794 1317 1141 1355">50.0%</td> <td data-bbox="1141 1317 1487 1355">45.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1355 794 1393">Egzamin pisemny</td> <td data-bbox="794 1355 1141 1393">50.0%</td> <td data-bbox="1141 1355 1487 1393">40.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1393 794 1417">Egzamin ustny</td> <td data-bbox="794 1393 1141 1417">50.0%</td> <td data-bbox="1141 1393 1487 1417">15.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	45.0%	Egzamin pisemny	50.0%	40.0%	Egzamin ustny	50.0%	15.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Kolokwia w czasie semestru	50.0%	45.0%													
Egzamin pisemny	50.0%	40.0%													
Egzamin ustny	50.0%	15.0%													
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="802 1424 1487 1485">1. P. A. Tipler, R. A. Llewellyn, Fizyka współczesna, PWN, Warszawa 2011. <li data-bbox="802 1552 1487 1576">H. H. Haken, H. C. Wolf, Atomy i kwanty, PWN, W-wa 1997 <li data-bbox="802 1637 1487 1697">2. R. Eisberg, R. Resnick, Fizyka kantowa atomów, cząsteczek, ciał stałych, jąder i cząsteczek elementarnych, PWN, W-wa 1983 <li data-bbox="802 1742 1487 1803">3. H. A. Enge, M.R. Wehr, J. A. Richards, Wstęp do fizyki atomowej, PWN, W-wa 1983 <li data-bbox="802 1848 1487 1908">4. V. Acosta, C. L. Cowan, B. J. Graham, Podstawy fizyki współczesnej, PWN, W-wa 1987 <li data-bbox="802 1953 1487 2013">5. E. Skrzypczak, Z. Szafliński, Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych, PWN, W-wa 2002 														

	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. A. A. Czerwiński, Energia jądrowa i promieniotwórczość, Oficyna edukacyjna, W-wa 1998</p> <p>2. Sz. Szczęniowski, Fizyka doświadczalna, tom V (fizyka atomu); tom VI (fizyka jądra i cząstek elementarnych), PWN, W-wa 1974</p> <p>3. E. Irdow, I. W. Sawiljew, I. O. Zamsza: Zbiór zadań z fizyki, PWN W-wa 1976</p> <p>4. E. Irodow: Zadania z fizyki atomowej i jądrowej, PWN W-wa 1974</p> <p>5. C. Szmytkowski, W. H. Roznerski, Zadania rachunkowe z wybranych działów fizyki, skrypt PG, Gdańsk 1971</p> <p>6. W. Sadowski (kierownik projektu): Fizyka na Politechnice Gdańskiej, materiały pomocnicze na CD</p> <p>7. Matwiejew, "fizyka cząsteczkowa", W-wa 1989, PWN.</p>
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Podstawy Fizyki Współczesnej - Moodle ID: 29904 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29904
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pomiar masy atomu. 2. Model Bohra 3. Równanie Schrödingera 4. Energia wiązania jądra atomowego 5. Przemiany jądrowe 	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	