

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zastosowania metod matematycznych w fizyce i technice , PG_00064052						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
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	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	6		Liczba punktów ECTS		5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Fizyki i Informatyki Stosowanej -> Zakład Fizyki Atomowej, Molekularnej i Optycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Sebastian Bielski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	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						
	Adresy kursu na platformie eNauczanie: Moodle ID: 2910 Zastosowania metod matematycznych w fizyce i technice (od 2025/26) https://enauczenie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=2910						
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	Podstawowym celem jest przedstawienie i usystematyzowanie niektórych pojęć matematycznych jako narzędzi umożliwiających rozwiązywanie zagadnień fizycznych. Kolejnym celem jest rozwijanie umiejętności rozwiązywania wybranych zagadnień fizyki.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[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 potrafi poprawnie sformułować wybrane zagadnienia mechaniki, elektromagnetyzmu, mechaniki kwantowej.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_U02] analizuje i rozwiązuje proste problemy naukowe i techniczne w oparciu o posiadaną wiedzę, stosuje metody analityczne, numeryczne, symulacyjne i eksperymentalne		Student wykorzystuje poznane pojęcia i metody matematyczne do rozwiązywania wybranych zagadnień mechaniki, elektromagnetyzmu, przepływu ciepła, mechaniki kwantowej.		[SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K6_W03] posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie matematyki wyższej, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę i metody numeryczne, w stopniu umożliwiającym wykorzystanie do podstawowego opisu, zrozumienia i modelowania zjawisk fizycznych i niektórych procesów technicznych		Student korzysta z następujących pojęć i narzędzi matematycznych stosowanych w fizyce: funkcje specjalne, metoda funkcji Greena, metoda transformacji całkowych, metoda wskazów.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Funkcja Gamma Ortogonalizacja Grama-Schmidta Wielomiany Hermite'a i ich własności; zagadnienie oscylatora harmonicznego Wielomiany Legendre'a i ich własności; stowarzyszone funkcje Legendre'a; harmoniki sferyczne Równanie Bessela; funkcje Bessela i ich własności; klasa równań, w której w rozwiązaniach występują funkcje Bessela; sferyczne funkcje Bessela Metoda funkcji Greena: konstrukcja f. Greena dla zagadnień 1-wymiarowych, funkcja Greena dla równania Laplace'a i Helmholtza w 3 wymiarach Funkcja zespolona zmiennej rzeczywistej i jej zastosowania: metoda wskazów, metoda symboliczna Transformacja całkowa Laplace'a Transformacja całkowa Fouriera		
	Treści przedmiotu - ćwiczenia Zastosowanie funkcji Gamma do obliczania wybranych całek. Wykorzystanie ortogonalizacji Grama-Schmidta do wyznaczania wielomianów ortogonalnych Modyfikacje zagadnienia oscylatora harmonicznego Przykłady zastosowań wielomianów Legendre'a i harmonik sferycznych: potencjał elektrostatyczny układu ładunków, radialne równanie Schroedingera Zastosowanie funkcji Bessela, np.: wymiana ciepła w nieskończonym walcu; zagadnienie membrany kołowej Zastosowanie metody funkcji Greena w zagadnieniach 1-wymiarowych Wykorzystanie metody wskazów i metody symbolicznej w zadaniach Zadania z wykorzystaniem metod transformacji całkowych		
Wymagania wstępne i dodatkowe	podstawy rachunku różniczkowego i całkowego		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	2 kolokwia	42.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	A. Lenda, "Wybrane rozdziały matematycznych metod fizyki", Wydawnictwa AGH, Kraków, 2004 E. Kącki, "Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki", WNT, 1995 A. Zagórski, "Metody matematyczne fizyki", OWPW, Warszawa, 2022 E. Korpál, Funkcje specjalne, Wydawnictwa AGH, Kraków, 2001 F. W. Byron, R. W. Fuller, "Matematyka w fizyce klasycznej i kwantowej", WNT	

	Uzupełniająca lista lektur	Donald A. McQuarrie, Matematyka dla przyrodników i inżynierów, PWN, Warszawa, 2005 Poradnik inżyniera, Matematyka, WNT
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Wykład Korzystając z funkcji tworzącej, otrzymać relacje rekurencyjne spełniane przez wielomiany Hermite'a. Pokazać, że harmoniki sferyczne są funkcjami własnymi operatora kwadratu orbitalnego momentu pędu. Ćwiczenia Metodą Grama-Schmidta zortogonalizować układ funkcji $\{x_n\}$, $n=0,1,2,\dots$ na odcinku $[-1;1]$ z wagą $\rho(x)=1$. Znaleźć wartości własne i unormowane funkcje jednowymiarowego oscylatora harmonicznego, poddanego działaniu stałej siły o wartości F. Znaleźć rozwiązanie ogólne równania opisującego małe drgania wahadła, którego długość jest liniową funkcją czasu. Wyznaczyć prąd będący sumą prądów $i_1(t)=3 \cos(157t + \pi/4)$ oraz $i_2(t)=-4 \cos(157t - \pi/4)$	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.