



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zastosowania metod matematycznych w fizyce i technice , PG_00064052						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2028/2029		
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							
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 posiada usystematyzowaną wiedzę pozwalającą na poprawne matematyczne sformułowanie wybranych zagadnień mechaniki klasycznej, elektromagnetyzmu, elektrotechniki oraz mechaniki kwantowej.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_W03] posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie matematyki wyższej, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę i metody numeryczne, w stopniu umożliwiającym wykorzystanie do opisu, zrozumienia i modelowania złożonych zjawisk fizycznych i niektórych procesów technicznych		Student ma wiedzę na temat zaawansowanych metod matematycznych, takich jak funkcje specjalne, metody transformacji całkowych, metoda funkcji Greena oraz metoda wskazów (metoda symboliczna), w stopniu umożliwiającym ich zastosowanie do modelowania zjawisk fizycznych.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_U02] potrafi analizować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy naukowe i techniczne w oparciu o posiadaną wiedzę. Stosuje odpowiednie metody analityczne, rachunkowe, numeryczne, symulacyjne lub eksperymentalne.		Student umie dobrać i zastosować właściwe metody analityczne do rozwiązywania złożonych problemów z zakresu mechaniki, elektromagnetyzmu, elektrotechniki, przepływów ciepła oraz mechaniki kwantowej.		[SU1] Ocena realizacji zadania		

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład Funkcja Gamma</p> <p>Ortogonalizacja Grama-Schmidta</p> <p>Wielomiany Hermite'a i ich własności; zagadnienie oscylatora harmonicznego</p> <p>Wielomiany Legendre'a i ich własności; stowarzyszone funkcje Legendre'a; harmoniki sferyczne</p> <p>Równanie Bessela; funkcje Bessela i ich własności; klasa równań, w której w rozwiązaniach występują funkcje Bessela; sferyczne funkcje Bessela</p> <p>Metoda funkcji Greena: konstrukcja f. Greena dla zagadnień 1-wymiarowych, funkcja Greena dla równania Laplace'a i Helmholtza w 3 wymiarach</p> <p>Funkcja zespolona zmiennej rzeczywistej i jej zastosowania: metoda wskazów, metoda symboliczna</p> <p>Transformacja całkowa Laplace'a</p> <p>Transformacja całkowa Fouriera</p>								
	<p>Treści przedmiotu - ćwiczenia Zastosowanie funkcji Gamma do obliczania wybranych całek.</p> <p>Wykorzystanie ortogonalizacji Grama-Schmidta do wyznaczania wielomianów ortogonalnych</p> <p>Modyfikacje zagadnienia oscylatora harmonicznego</p> <p>Przykłady zastosowań wielomianów Legendre'a i harmonik sferycznych: potencjał elektrostatyczny układu ładunków, radialne równanie Schroedingera</p> <p>Zastosowanie funkcji Bessela, np.: wymiana ciepła w nieskończonym walcu; zagadnienie membrany kołowej</p> <p>Zastosowanie metody funkcji Greena w zagadnieniach 1-wymiarowych</p> <p>Wykorzystanie metody wskazów i metody symbolicznej w zadaniach</p> <p>Zadania z wykorzystaniem metod transformacji całkowych</p>								
Wymagania wstępne i dodatkowe	podstawy rachunku różniczkowego i całkowego								
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 kolokwia (po 90 min.)</td> <td>42.0%</td> <td>100.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	2 kolokwia (po 90 min.)	42.0%	100.0%
	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej						
2 kolokwia (po 90 min.)	42.0%	100.0%							
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>A. Lenda, "Wybrane rozdziały matematycznych metod fizyki", Wydawnictwa AGH, Kraków, 2004 E. Kącki, "Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki", WNT, 1995</p> <p>A. Zagórski, "Metody matematyczne fizyki", OWPW, Warszawa, 2022 E. Korpala, Funkcje specjalne, Wydawnictwa AGH, Kraków, 2001 F. W. Byron, R. W. Fuller, "Matematyka w fizyce klasycznej i kwantowej", WNT</p>							

	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	<p><b>Wykład</b></p> <p>Korzystając z funkcji tworzącej, otrzymać relacje rekurencyjne spełniane przez wielomiany Hermite'a.</p> <p>Pokazać, że harmoniki sferyczne są funkcjami własnymi operatora kwadratu orbitalnego momentu pędu.</p> <p><b>Ćwiczenia</b></p> <p>Metodą Grama-Schmidta zortogonalizować układ funkcji <math>\{x_n\}</math>, <math>n=0,1,2,\dots</math> na odcinku <math>[-1;1]</math> z wagą <math>\rho(x)=1</math>.</p> <p>Znaleźć wartości własne i unormowane funkcje jednowymiarowego oscylatora harmonicznego, poddanego działaniu stałej siły o wartości <math>F</math>.</p> <p>Znaleźć rozwiązanie ogólne równania opisującego małe drgania wahadła, którego długość jest liniową funkcją czasu.</p> <p>Wyznacz prąd będący sumą prądów <math>i_1(t)=3 \cos (157 t + \pi/4)</math> oraz <math>i_2(t)= -4 \cos (157 t - \pi/4)</math></p>	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.