



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zastosowania metod matematycznych w fizyce i technice , PG_00037273						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
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			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	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		dr inż. Sebastian Bielski				
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		35.0		100
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 opisuje wybrane zagadnienia mechaniki, elektryczności i magnetyzmu, fizyki atomu i cząsteczki.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K6_U02] Potrafi analizować i rozwiązywać proste problemy naukowe i techniczne w oparciu o posiadaną wiedzę, stosując metody analityczne, numeryczne, symulacyjne i eksperymentalne.		Student wykorzystuje poznane pojęcia i metody matematyczne do rozwiązywania wybranych zagadnień mechaniki, elektrodynamiki, przepływu ciepła, mechaniki kwantowej.		[SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K6_W03] Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie matematyki wyższej, obejmującą algebrę, analizę, probablistykę 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.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		

Treści przedmiotu	<p>Wykład i ćwiczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funkcja Gamma</li> <li>2. Wielomiany ortogonalne <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Ortogonalizacja Grama-Schmidta, wzór Rodriguesa, funkcje tworzące</li> <li>2.2. Wielomiany Hermite'a, oscylator harmoniczny</li> <li>2.3. Wielomiany Legendre'a, potencjał elektrostatyczny, stowarzyszone funkcje Legendre'a, harmoniki sferyczne</li> </ol> </li> <li>3. Funkcje Bessela <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Równanie Bessela, funkcje Bessela</li> <li>3.2. Wymiana ciepła w nieskończonym walcu; zagadnienie membrany kołowej</li> <li>3.3. Klasa równań, w której w rozwiązaniach występują funkcje Bessela</li> <li>3.4. Sferyczne funkcje Bessela</li> <li>3.5. Zastosowanie funkcji Bessela</li> </ol> </li> <li>4. Metoda funkcji Greena <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Metoda funkcji Greena dla zagadnień 1-wymiarowych</li> <li>4.2. Zagadnienia 3-wymiarowe</li> </ol> </li> <li>5. Funkcja zespolona zmiennej rzeczywistej i jej zastosowania: metoda wskazów, metoda symboliczna</li> <li>6. Metoda transformacji całkowych <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 Transformacja Fouriera i przykłady jej zastosowania</li> <li>6.2 Transformacja Laplace'a i jej zastosowania</li> </ol> </li> </ol>								
Wymagania wstępne i dodatkowe	podstawy rachunku różniczkowego i całkowego								
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="448 784 1487 873"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 784 796 817">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="796 784 1139 817">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1139 784 1487 817">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 817 796 873">2 kolokwia</td> <td data-bbox="796 817 1139 873">42.0%</td> <td data-bbox="1139 817 1487 873">100.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	2 kolokwia	42.0%	100.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej							
2 kolokwia	42.0%	100.0%							
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>A. Lenda, "Wybrane rozdziały matematycznych metod fizyki", Wydawnictwa AGH, Kraków  E. Kącki, "Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki", WNT  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	<p>Donald A. McQuarrie, Matematyka dla przyrodników i inżynierów, PWN, Warszawa, 2005</p> <p>Poradnik inżyniera, Matematyka, WNT</p>							
	Adresy eZasobów	<p>Adresy na platformie eNauczanie:  Zastosowania metod matematycznych w fizyce i technice 2023/24 - Moodle ID: 34687  <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=34687">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=34687</a></p>							
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<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>(x)=1</math>. Znaleźć wartości własne i unormowane funkcje jednowymiarowego oscylatora harmonicznego, poddanego działaniu stałej siły o wartości <math>F</math>. Pokazać, że harmoniki sferyczne są funkcjami własnymi operatora kwadratu orbitalnego momentu pędu. 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(157t + \pi/4)</math> oraz <math>i_2(t)=-4 \cos(157t - \pi/4)</math></p>								
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy								