



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Przepływy ciepła, PG_00064051						
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						
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	0.0	15.0	15.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adresy kursu na platformie eNauczanie: Moodle ID: 2905 Przepływy ciepła (od 2025/26) https://enauczenie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=2905						
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	Zapoznanie z wiedzą dotyczącą mechanizmów przepływu ciepła. Rozwiązywanie zagadnień przewodzenia ciepła z użyciem metod analitycznych i numerycznych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W05] posiada wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania oraz wykorzystywania wybranych narzędzi informatycznych w fizyce i technice		Student zna podstawowe polecenia Matlaba umożliwiające np. rozwiązywanie zagadnień początkowych i brzegowych czy przygotowywanie wykresów.		[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 korzysta z metod analitycznych i numerycznych (Matlab) w celu rozwiązania zagadnienia przewodzenia ciepła.		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania		
	[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 wyjaśnia definicje wielkości oraz prawa stosowane w opisie wymiany ciepła poprzez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Wykład: - Pojęcia wstępne. - Definicje. - Sposoby wymiany ciepła: przewodzenie, konwekcja, promieniowanie. - Pojęcia i zależności opisujące przepływ ciepła: przewodzenie, prawo Newtona, promieniowanie. - Równania opisujące przewodzenie ciepła. - Przewodność cieplna. - Pole temperatury - Równanie przewodzenia ciepła - Warunki brzegowe. - Przewodzenie ciepła w stanie ustalonym bez wewnętrznych źródeł ciepła. - Przypadek 1-wymiarowy. - Ścianki złożone. - Przypadek 2-wymiarowy. - Przewodzenie ciepła w stanie ustalonym z wewnętrznymi źródłami ciepła. - Równanie przewodzenia ciepła w przypadku źródeł wewnętrznych. 1-wymiarowe przypadki przewodzenia ciepła. - Przewodzenie ciepła w stanie nieustalonym. - Ściana nieskończona. - Pręt z izolowaną powierzchnią boczną. - Kula. - Walec. - Przypadek 2-wymiarowy. - Przykład przewodzenia nieustalonego w obecności źródeł wewnętrznych. - Przypadek 1-wymiarowy, zależne od czasu warunki brzegowe. - Równanie Pennesa. - Konwekcja - Równanie ciągłości - Równanie Naviera-Stokesa - Równanie energii - Promieniowanie. - Definicje. - Zdolność emisyjna. - Wymiana ciepła przez promieniowanie między dwiema powierzchniami równoległymi. Treści przedmiotu - laboratoria - Podstawowe komendy środowiska Matlab. - Numeryczne rozwiązywanie zagadnień stacjonarnego i niestacjonarnego przewodzenia ciepła. - Wykorzystanie narzędzia PDE Modeler do modelowania przewodzenia ciepła w dwóch wymiarach Treści przedmiotu - projekt Rozwiązywanie zagadnień niestacjonarnego przewodzenia: - rozwiązanie analityczne - rozwiązanie numeryczne - przygotowanie sprawozdania		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	zaliczenie	50.0%	50.0%
	Sprawdzian z Matlab	50.0%	10.0%
	projekt semestralny	50.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	S. Bielski, Wybrane zagadnienia przepływów ciepła, Wydawnictwo PG, 2023 B. Staniszewski, Wymiana ciepła, podstawy teoretyczne, PWN, Warszawa, 1979 E. Kostowski, Przepływ ciepła, Politechnika Śląska, Gliwice, 1991 I. W. Sawieliew, Wykłady z fizyki t. 3, PWN, Warszawa, 1994 M. M. Smirnow, Zadania z równań różniczkowych cząstkowych, PWN, Warszawa, 1976 https://www.mathworks.com/help/	
	Uzupełniająca lista lektur	Cz. Bobrowski, Fizyka - krótki kurs, WNT, Warszawa, 2004 T. Pang, Metody obliczeniowe w fizyce, PWN, Warszawa, 2001	
	Adresy eZasobów		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	WYKŁAD 1. Opisać wielkości mające wpływ na wielkość wymiany ciepła przez promieniowanie między dwiema powierzchniami równoległymi. 2. Wyprowadzić równanie przewodzenia ciepła. 3. Ile energii promieniuje 1 m² powierzchni ciała doskonale czarnego w czasie $t = 1\text{s}$, jeśli maksimum widmowej zdolności emisyjnej występuje przy długości fali $\lambda = 484\text{ nm}$? a) $E = 1.47\text{ J}$; b) $E = 1.47\text{ kJ}$; c) $E = 0.735\text{ J}$; d) żadna z podanych powyżej wartości nie jest prawidłowa. 4. Omówić 1-wymiarowy przypadek przewodzenia ciepła przy stałej wartości wydajności źródeł ciepła. LABORATORIUM 1. Rozkład temperatury w walcu o promieniu $R = 0.5$ opisany jest równaniem: $T''(r) + (1/r) \cdot T'(r) + A = 0.$ Zastosuj funkcję ode45 i znajdź rozwiązanie tego równania przy warunku brzegowym $T(R) = 400$. Załóż, że $A = 2400$. 2. Znaleźć stacjonarny rozkład temperatury w prostokącie, w którym dwa sąsiednie boki mają temperatury zerowe a pozostałe dwa są utrzymywane w temperaturze T_0. PROJEKT 1. Rozpatrujemy cienki jednorodny pręt o długości L, którego boczna powierzchnia jest izolowana od ciepła. Początkowa temperatura pręta wynosi T_0. Od chwili $t = 0$ oba końce pręta utrzymywane są w temperaturze równej 0. Określić temperaturę pręta dla $t > 0$. Rozwiązanie ma być znalezione dwiema metodami: analityczną i numeryczną. 2. Rozpatrz kulę o promieniu R, której początkowa temperatura wynosi T_0 a od chwili $t = 0$ powierzchnia utrzymywana jest w temperaturze zerowej. Określ, jak będzie się zmieniać temperatura w kuli dla $t > 0$. Rozwiązanie ma być znalezione dwiema metodami: analityczną i numeryczną.
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.