



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Przeptywy ciepła, PG_00051075							
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna							
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 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	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							
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	0.0	15.0	15.0	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	Zapoznanie z podstawową 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_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 prezentuje mechanizmy przepływu ciepła. Określa wielkości fizyczne opisujące przewodzenie ciepła. Wymienia metody wykorzystywane do analitycznego opisu przewodzenia. Wyciąga wnioski dotyczące wpływu parametrów charakteryzujących układ, w którym zachodzi przewodzenie, na ewolucję czasową pola temperatury. Przedstawia wielkości i prawa stosowane w opisie mechanizmu wymiany ciepła poprzez promieniowanie.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
[K6_U02] Potrafi analizować i rozwiązywać proste problemy naukowe i techniczne w oparciu o posiadaną wiedzę, stosując metody analityczne, numeryczne, symulacyjne i eksperymentalne.		Student rozwiązuje zagadnienia przewodzenia ciepła analitycznie i numerycznie (Matlab).			[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi			

Treści przedmiotu	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pojęcia wstępne. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Definicje. 1.2. Sposoby wymiany ciepła: przewodzenie, konwekcja, promieniowanie. 1.3. Pojęcia i zależności opisujące przepływ ciepła: przewodzenie, prawo Newtona, promieniowanie. 2. Równania opisujące przewodzenie ciepła. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Przewodność cieplna. 2.2. Pole temperatury 2.3. Równanie przewodzenia ciepła 2.4. Warunki brzegowe. 3. Przewodzenie ciepła w stanie ustalonym bez wewnętrznych źródeł ciepła. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Przypadek 1-wymiarowy. 3.2. Ścianki złożone. 3.3. Przypadek 2-wymiarowy. 4. Przewodzenie ciepła w stanie ustalonym z wewnętrznymi źródłami ciepła. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Równanie przewodzenia ciepła w przypadku źródeł wewnętrznych. 4.2. 1-wymiarowe przypadki przewodzenia ciepła. 5. Przewodzenie ciepła w stanie niestalonym. <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Ściana nieskończona. 5.2. Pręt z izolowaną powierzchnią boczną. 5.3. Kula. 5.4. Walec. 5.5. Przypadek 2-wymiarowy. 5.6. Przykład przewodzenia niestalonego w obecności źródeł wewnętrznych. 5.7. Przypadek 1-wymiarowy, zależne od czasu warunki brzegowe. 5.8. Równanie Pennesa. 6. Konwekcja <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Równanie ciągłości 6.2. Równanie Naviera-Stokesa 6.3. Równanie energii 7. Promieniowanie. <ol style="list-style-type: none"> 7.1. Definicje. 7.2. Zdolność emisyjna. 7.3. Wymiana ciepła przez promieniowanie między dwiema powierzchniami równoległymi. <p>Laboratorium/Projekt: Rozwiązywanie zagadnień stacjonarnego i niestacjonarnego przewodzenia.</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe												
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="448 1050 1487 1155"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 1050 794 1084">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 1050 1141 1084">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 1050 1487 1084">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1084 794 1117">egzamin</td> <td data-bbox="794 1084 1141 1117">50.0%</td> <td data-bbox="1141 1084 1487 1117">51.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1117 794 1155">projekt semestralny</td> <td data-bbox="794 1117 1141 1155">50.0%</td> <td data-bbox="1141 1117 1487 1155">49.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	egzamin	50.0%	51.0%	projekt semestralny	50.0%	49.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
egzamin	50.0%	51.0%										
projekt semestralny	50.0%	49.0%										
Zalecana lista lektur	<table border="1" data-bbox="448 1162 1487 1464"> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1162 794 1308">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1162 1487 1308"> 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 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1308 794 1368">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1308 1487 1368"> Cz. Bobrowski, Fizyka - krótki kurs, WNT, Warszawa, 2004 T. Pang, Metody obliczeniowe w fizyce, PWN, Warszawa, 2001 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1368 794 1464">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1368 1487 1464"> Adresy na platformie eNauczenie: Przepływ ciepła_22/23 - Moodle ID: 26844 https://enauczenie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=26844 </td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	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		Uzupełniająca lista lektur	Cz. Bobrowski, Fizyka - krótki kurs, WNT, Warszawa, 2004 T. Pang, Metody obliczeniowe w fizyce, PWN, Warszawa, 2001		Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczenie: Przepływ ciepła_22/23 - Moodle ID: 26844 https://enauczenie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=26844	
Podstawowa lista lektur	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											
Uzupełniająca lista lektur	Cz. Bobrowski, Fizyka - krótki kurs, WNT, Warszawa, 2004 T. Pang, Metody obliczeniowe w fizyce, PWN, Warszawa, 2001											
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczenie: Przepływ ciepła_22/23 - Moodle ID: 26844 https://enauczenie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=26844											
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opisać wymianę ciepła przez promieniowanie między dwiema powierzchniami równoległymi. 2. Wyprowadzić równanie przewodzenia ciepła. 3. Ile energii promieniuje 1 m² powierzchni ciała doskonale czarnego w czasie $t = 1s$, 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. 											
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											