



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Przeptywy ciepła, PG_00051075						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
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 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_U02] Potrafi analizować i rozwiązywać proste problemy naukowe i techniczne w oparciu o posiadaną wiedzę, stosując metody analityczne, numeryczne, symulacyjne i eksperymentalne.		Student korzysta z metod analitycznych i numerycznych (Matlab) w celu rozwiązania zagadnienia przewodzenia ciepła.			[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi	
	[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 wyjaśnia definicje wielkości oraz prawa stosowane w opisie wymiany ciepła poprzez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	

Treści przedmiotu	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pojęcia wstępne. <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definicje.</li> <li>1.2. Sposoby wymiany ciepła: przewodzenie, konwekcja, promieniowanie.</li> <li>1.3. Pojęcia i zależności opisujące przepływ ciepła: przewodzenie, prawo Newtona, promieniowanie.</li> </ol> </li> <li>2. Równania opisujące przewodzenie ciepła. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Przewodność cieplna.</li> <li>2.2. Pole temperatury</li> <li>2.3. Równanie przewodzenia ciepła</li> <li>2.4. Warunki brzegowe.</li> </ol> </li> <li>3. Przewodzenie ciepła w stanie ustalonym bez wewnętrznych źródeł ciepła. <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Przypadek 1-wymiarowy.</li> <li>3.2. Ścianki złożone.</li> <li>3.3. Przypadek 2-wymiarowy.</li> </ol> </li> <li>4. Przewodzenie ciepła w stanie ustalonym z wewnętrznymi źródłami ciepła. <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Równanie przewodzenia ciepła w przypadku źródeł wewnętrznych.</li> <li>4.2. 1-wymiarowe przypadki przewodzenia ciepła.</li> </ol> </li> <li>5. Przewodzenie ciepła w stanie nieustalonym. <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Ściana nieskończona.</li> <li>5.2. Pręt z izolowaną powierzchnią boczną.</li> <li>5.3. Kula.</li> <li>5.4. Walec.</li> <li>5.5. Przypadek 2-wymiarowy.</li> <li>5.6. Przykład przewodzenia nieustalonego w obecności źródeł wewnętrznych.</li> <li>5.7. Przypadek 1-wymiarowy, zależne od czasu warunki brzegowe.</li> <li>5.8. Równanie Pennesa.</li> </ol> </li> <li>6. Konwekcja <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Równanie ciągłości</li> <li>6.2. Równanie Naviera-Stokesa</li> <li>6.3. Równanie energii</li> </ol> </li> <li>7. Promieniowanie. <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1. Definicje.</li> <li>7.2. Zdolność emisyjna.</li> <li>7.3. Wymiana ciepła przez promieniowanie między dwiema powierzchniami równoległymi.</li> </ol> </li> </ol> <p>Laboratorium: Podstawowe komendy środowiska Matlab</p> <p>Projekt: Rozwiązywanie zagadnień stacjonarnego i niestacjonarnego przewodzenia.</p>														
Wymagania wstępne i dodatkowe															
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="456 1182 794 1211">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="799 1182 1137 1211">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1142 1182 1469 1211">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 1218 794 1247">Sprawdzian z Matlab</td> <td data-bbox="799 1218 1137 1247">50.0%</td> <td data-bbox="1142 1218 1469 1247">10.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1254 794 1283">projekt semestralny</td> <td data-bbox="799 1254 1137 1283">50.0%</td> <td data-bbox="1142 1254 1469 1283">40.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1290 794 1319">zaliczenie</td> <td data-bbox="799 1290 1137 1319">50.0%</td> <td data-bbox="1142 1290 1469 1319">50.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Sprawdzian z Matlab	50.0%	10.0%	projekt semestralny	50.0%	40.0%	zaliczenie	50.0%	50.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Sprawdzian z Matlab	50.0%	10.0%													
projekt semestralny	50.0%	40.0%													
zaliczenie	50.0%	50.0%													
Zalecana lista lektur	<table border="1"> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 1332 794 1644">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="799 1332 1469 1644"> <p>S. Bielski, Wybrane zagadnienia przepływów ciepła, Wydawnictwo PG, 2023</p> <p>B. Staniszewski, Wymiana ciepła, podstawy teoretyczne, PWN, Warszawa, 1979</p> <p>E. Kostowski, Przepływ ciepła, Politechnika Śląska, Gliwice, 1991</p> <p>I. W. Sawieliew, Wykłady z fizyki t. 3, PWN, Warszawa, 1994</p> <p>M. M. Smirnow, Zadania z równań różniczkowych cząstkowych, PWN, Warszawa, 1976</p> <p><a href="https://www.mathworks.com/help/">https://www.mathworks.com/help/</a></p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1650 794 1704">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="799 1650 1469 1704"> <p>Cz. Bobrowski, Fizyka - krótki kurs, WNT, Warszawa, 2004</p> <p>T. Pang, Metody obliczeniowe w fizyce, PWN, Warszawa, 2001</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1711 794 1798">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="799 1711 1469 1798"> <p>Adresy na platformie eNauczanie:</p> <p>Przepływy ciepła_24/25 - Moodle ID: 42922</p> <p><a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=42922">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=42922</a></p> </td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	<p>S. Bielski, Wybrane zagadnienia przepływów ciepła, Wydawnictwo PG, 2023</p> <p>B. Staniszewski, Wymiana ciepła, podstawy teoretyczne, PWN, Warszawa, 1979</p> <p>E. Kostowski, Przepływ ciepła, Politechnika Śląska, Gliwice, 1991</p> <p>I. W. Sawieliew, Wykłady z fizyki t. 3, PWN, Warszawa, 1994</p> <p>M. M. Smirnow, Zadania z równań różniczkowych cząstkowych, PWN, Warszawa, 1976</p> <p><a href="https://www.mathworks.com/help/">https://www.mathworks.com/help/</a></p>		Uzupełniająca lista lektur	<p>Cz. Bobrowski, Fizyka - krótki kurs, WNT, Warszawa, 2004</p> <p>T. Pang, Metody obliczeniowe w fizyce, PWN, Warszawa, 2001</p>		Adresy eZasobów	<p>Adresy na platformie eNauczanie:</p> <p>Przepływy ciepła_24/25 - Moodle ID: 42922</p> <p><a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=42922">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=42922</a></p>				
Podstawowa lista lektur	<p>S. Bielski, Wybrane zagadnienia przepływów ciepła, Wydawnictwo PG, 2023</p> <p>B. Staniszewski, Wymiana ciepła, podstawy teoretyczne, PWN, Warszawa, 1979</p> <p>E. Kostowski, Przepływ ciepła, Politechnika Śląska, Gliwice, 1991</p> <p>I. W. Sawieliew, Wykłady z fizyki t. 3, PWN, Warszawa, 1994</p> <p>M. M. Smirnow, Zadania z równań różniczkowych cząstkowych, PWN, Warszawa, 1976</p> <p><a href="https://www.mathworks.com/help/">https://www.mathworks.com/help/</a></p>														
Uzupełniająca lista lektur	<p>Cz. Bobrowski, Fizyka - krótki kurs, WNT, Warszawa, 2004</p> <p>T. Pang, Metody obliczeniowe w fizyce, PWN, Warszawa, 2001</p>														
Adresy eZasobów	<p>Adresy na platformie eNauczanie:</p> <p>Przepływy ciepła_24/25 - Moodle ID: 42922</p> <p><a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=42922">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=42922</a></p>														

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>WYKŁAD</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Opisać wielkości mające wpływ na wielkość wymiany ciepła przez promieniowanie między dwiema powierzchniami równoległymi.</li> <li>2. Wyprowadzić równanie przewodzenia ciepła.</li> <li>3. Ile energii promieniuje 1 m<sup>2</sup> powierzchni ciała doskonale czarnego w czasie t = 1s, jeśli maksimum widmowej zdolności emisyjnej występuje przy długości fali = 484 nm? a) E = 1.47 J; b) E = 1.47 kJ; c) E = 0.735 J; d) żadna z podanych powyżej wartości nie jest prawidłowa.</li> <li>4. Omówić 1-wymiarowy przypadek przewodzenia ciepła przy stałej wartości wydajności źródeł ciepła.</li> </ol> <p>LABORATORIUM</p> <p>1. Rozkład temperatury w walcu o promieniu R = 0.5 opisany jest równaniem:</p> $T''(r) + (1/r) \cdot T'(r) + A = 0.$ <p>Zastosuj funkcję ode45 i znajdź rozwiązanie tego równania przy warunku brzegowym T(R) = 400. Załóż, że A = 2400.</p> <p>PROJEKT</p> <p>1. Rozpatrujemy cienki jednorodny pręt o długości L, którego boczna powierzchnia jest izolowana od ciepła. Początkowa temperatura pręta wynosi T0. Od chwili t = 0 oba końce pręta utrzymywane są w temperaturze równej 0. Określić temperaturę pręta dla t &gt; 0. Rozwiązanie ma być znalezione dwiema metodami: analityczną i numeryczną.</p>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.