



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Przeptywy ciepła, PG_00051075						
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						
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_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		
[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			

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 niestalonym. <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 niestalonego 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/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">zaliczenie</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	zaliczenie	50.0%	51.0%	projekt semestralny	50.0%	49.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
zaliczenie	50.0%	51.0%										
projekt semestralny	50.0%	49.0%										
Zalecana lista lektur	<table border="1" data-bbox="448 1162 1487 1512"> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1162 794 1357">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1162 1487 1357">           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         </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1357 794 1417">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1357 1487 1417">           Cz. Bobrowski, Fizyka - krótki kurs, WNT, Warszawa, 2004            T. Pang, Metody obliczeniowe w fizyce, PWN, Warszawa, 2001         </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1417 794 1512">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1417 1487 1512">           Adresy na platformie eNauczanie:            Przepływy ciepła_23/24 - Moodle ID: 34972  <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=34972">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=34972</a> </td> </tr> </tbody> </table>			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		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 eNauczanie: Przepływy ciepła_23/24 - Moodle ID: 34972 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=34972">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=34972</a>	
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											
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 eNauczanie: Przepływy ciepła_23/24 - Moodle ID: 34972 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=34972">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=34972</a>											
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<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>											
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											