



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Passive methods in heat transport, PG_00053658						
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn (w języku angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć				
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		angielski		
Semestr studiów	5		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Katedra Energetyki i Aparatury Przemysłowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Paweł Szymański				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Paweł Szymański				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	15.0	0.0	30
	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	30		0.0		0.0	30
Cel przedmiotu	Główne cele przedmiotu: <ul style="list-style-type: none">• Nauczyć studentów zagadnień dotyczących pasywnych metod wymiany ciepła;• Na przedmiocie wyjaśnione zostaną sposoby pasywnej wymiany ciepła, takie jak przewodzenie ciepła w żebrach i radiatorach, a także sposoby pasywnego odprowadzenia ciepła w urządzeniach elektronicznych. Dodatkowo, wyjaśnione zostaną najnowsze sposoby odprowadzenia ciepła takie jak: rurki ciepła, termosyfony, pętlowe rurki ciepła, komory parowe, ogniwa Peltiera, materiały zmiennofazowe oraz działanie grafenu w celu identyfikacji wymiany ciepła.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U01] potrafi pozyskiwać informacje z literatury fachowej, baz danych i innych zasobów, niezbędne do rozwiązania zadań inżynierskich; potrafi integrować uzyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski i przedstawiać z uzasadnieniem opinie	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury fachowej, baz danych i innych zasobów, niezbędne do rozwiązania zadań inżynierskich; potrafi integrować uzyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski i przedstawiać z uzasadnieniem opinie	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
	[K6_W12] ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej, w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego; zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości oraz podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle maszynowym	Student ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk związanych z wymianą ciepła, w szczególności z jej pasywnymi metodami. Zna ogólne zasady doboru i obliczeń pasywnych wymienników ciepła.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K6_W09] ma podstawowa wiedzę w zakresie termodynamiki i mechaniki płynów, budowy i eksploatacji urządzeń energetyki cieplnej, aparatury procesowej, w tym odnawialnych źródeł energii oraz chłodnictwa i klimatyzacji	Student zdobędzie podstawowe wiadomości z wymiany ciepła, w szczególności z pasywnymi metod wymiany ciepła.	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
[K6_U06] potrafi wykorzystać modele matematyczne i fizyczne do analizy procesów i zjawisk zachodzących w urządzeniach mechanicznych z zakresu wytrzymałości materiałów, termodynamiki i mechaniki płynów	Po zakończeniu kursu, student potrafił będzie, dobrać, oszacować i przeliczyć pasywny wymiennik ciepła, taki jak żebro, radiator, rurka ciepła, pętlowa rurka ciepła etc.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi	
Treści przedmiotu	<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie - znaczenie pasywnych metod wymiany ciepła Sposoby i mechanizmy wymiany ciepła Wymiana ciepła poprzez żebra i radiatory Sieci/szeregi przewodnictwa cieplnego Specyfikacja chłodzenia elementów elektronicznych Podstawy konwekcyjnej wymiany ciepła Przenikanie ciepła przez naturalną konwekcję Przenoszenie ciepła przez promieniowanie Zaawansowane technologie chłodzenia (rury cieplne, termosyfony, pętlowe rurki cieplne, komory parowe, ogniwa Peltiera, materiały zmiennofazowe, grafen) 		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z matematyki, termodynamiki, fizyki i wytrzymałości materiałów		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Wykład - zaliczenie	56.0%	50.0%
	Projekt - poprawne wykonanie projektu	56.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	• "Heat Transfer: Thermal Management of Electronics" by Younes Shabany	
	Uzupełniająca lista lektur	• "Heat Pipes, Theory, Design and Applications" by David.Reay, Peter Kew	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Zadania z dziedziny wymiany ciepła i pasywnych wymienników ciepła		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		