



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Termodynamika , PG_00055381						
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			7.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Katedra Energetyki i Aparatury Przemysłowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Jan Wajs					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Marcin Jewartowski mgr inż. Stanisław Głuch mgr inż. Piotr Jasiukiewicz mgr inż. Kamil Stasiak dr hab. inż. Michał Klugmann dr inż. Waldemar Targański dr inż. Paweł Dąbrowski dr hab. inż. Jan Wajs					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	45.0	15.0	30.0	0.0	0.0	90
	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	90	7.0	78.0	175		
Cel przedmiotu	Nabycie przez słuchaczy podstawowej wiedzy z termodynamiki w wymiarze teoretycznym i praktycznym						

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 posługuje się wykresami i tablicami własności fizycznych opracowując sprawozdania laboratoryjne. Student potrafi interpretować wyniki pomiarów albo obliczeń bilansów energetycznych maszyn. Formułuje opinie na temat sprawności obiegów termodynamicznych silników cieplnych.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_W02] ma uporządkowaną wiedzę w zakresie fizyki obejmującej mechanikę klasyczną, akustykę, optykę, elektryczność i magnetyzm, wykazuje znajomość elementów fizyki kwantowej	Student ma wiedzę potrzebną do identyfikacji zjawisk fizycznych występujących w prostych systemach termodynamicznych (otwartych i zamkniętych). Na tej podstawie poprawnie opisuje występujące w nich metody konwersji lub transformacji energii.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[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	Student potrafi korzystać z termicznych i kalorycznych równań stanu dla gazów i pary wodnej. Wykorzystuje prawa fizyczne dla prostych mechanizmów transportu ciepła. Student stosuje wiedzę termodynamiczną przy opisie procesów konwersji energii w urządzeniach mechanicznych.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_W09] ma podstawową 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 definiuje podstawowe pojęcia z termodynamiki, pierwszą i drugą zasadę termodynamiki oraz równania stanu gazów. Analizuje gazowe i parowe przemiany, obiegi termodynamiczne oraz mechanizmy transportu ciepła. Student posługuje się teorią gazów wilgotnych i wyjaśnia procesy obróbki powietrza dla potrzeb klimatyzacji. Używa podstawowych pojęć w zakresie termodynamiki spalania. Student wykonuje pomiary na stanowiskach eksperymentalnych, dokonuje niezbędnych obliczeń i przedstawia wyniki w postaci tabel i wykresów. Potrafi analizować energetyczne bilanse urządzeń cieplnych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD: Podstawowe pojęcia. Pierwsza zasada termodynamiki. Model gazu doskonałego. Właściwości gazów doskonałych, półdoskonałych i rzeczywistych. Prawa gazowe, termiczne i kaloryczne równanie stanu. Charakterystyczne przemiany gazów doskonałych. Roztwory gazowe. Termodynamiczne obiegi gazowe. Entropia. Druga zasada termodynamiki i jej konsekwencje. Proces izobarycznego parowania. Właściwości jednoskładnikowych par nasyconych. Właściwości par przegrzanych. Charakterystyczne przemiany pary wodnej. Termodynamiczne obiegi parowe. Mieszanki i gazy wilgotne. Wykres Molliera i podstawowe przemiany powietrza wilgotnego. Podstawy chłodnictwa. Podstawy sprężarkowych i sorpcyjnych pomp ciepła. Elementy termodynamiki spalania.</p> <p>ĆWICZENIA AUDYTORYJNE: Proste przekształcenia energii, ciepło, praca. Bilanse energii systemów termodynamicznych otwartych i zamkniętych. Stan i funkcje stanu gazów doskonałych i półdoskonałych, mieszaniny gazowe. Charakterystyczne przemiany gazów. Gazowe obiegi termodynamiczne. Charakterystyczne przemiany pary wodnej. Obliczenia termodynamicznych obiegów parowych.</p> <p>ĆWICZENIA LABORATORYJNE: Pomiary parametrów termodynamicznych: temperatury i ciśnienia. Określanie masowego strumienia przepływu. Wyznaczanie entalpii powietrza wilgotnego. Bilans energetyczny sprężarkowej pompy ciepła. Badanie chłodziarki. Określanie wartości opałowej paliw stałych i gazowych. Bilans energetyczny silnika spalinowego. Badanie sprężarki.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza w zakresie przedmiotów: fizyka i matematyka.		

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	100.0%	20.0%
	Kolokwia w czasie semestru	56.0%	30.0%
	Egzamin pisemny	56.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pudlik W.: Termodynamika. Wyd. PG, 1998. 2. Wisniewski S.: Termodynamika techniczna. WNT, 2005. 3. Pudlik W. (red.): Termodynamika - zadania i przykłady obliczeniowe. Wyd. PG, 2000. 4. Pudlik W. (red.): Termodynamika - Laboratorium I miernictwa cieplnego. Wyd. PG, 1993. 5. Pudlik W. (red.): Termodynamika - Laboratorium II badania maszyn i urządzeń. Wyd. PG, 1991 	
	Uzupełniająca lista lektur	brak wymagań	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Podać równania pierwszej zasady termodynamiki. Opisać obieg Carnota. Opisać obieg Clausiusa-Rankine'a / Otto / Diesla. Podać definicje drugiej zasady termodynamiki. Zasada działania sprężarkowych pomp ciepła. Nagrzewanie i nawilżanie powietrza.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		