



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Termodynamika , PG_00055381						
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
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						
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_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 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
	[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.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[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_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
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
	Egzamin pisemny	56.0%	50.0%
	Kolokwia w czasie semestru	56.0%	30.0%
	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	100.0%	20.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pudlik W.: Termodynamika. Wyd. PG, 1998.</li> <li>2. Wisniewski S.: Termodynamika techniczna. WNT, 2005.</li> <li>3. Pudlik W. (red.): Termodynamika - zadania i przykłady obliczeniowe. Wyd. PG, 2000.</li> <li>4. Pudlik W. (red.): Termodynamika - Laboratorium I miernictwa cieplnego. Wyd. PG, 1993.</li> <li>5. Pudlik W. (red.): Termodynamika - Laboratorium II badania maszyn i urządzeń. Wyd. PG, 1991</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	brak wymagań	
	Adresy eZasobów		
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		