



Karta przedmiotu

| | | | | | | | |
|---|--|--|------------------------|--------------|--|------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu | Termodynamika, PG_00055881 | | | | | | |
| Kierunek studiów | Energetyka, Energetyka, Energetyka | | | | | | |
| Data rozpoczęcia studiów | październik 2023 r. | Rok akademicki realizacji przedmiotu | | | 2024/2025 | | |
| 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 | | | 9.0 | | |
| Profil kształcenia | ogólnoakademicki | Forma zaliczenia | | | egzamin | | |
| Jednostka prowadząca | Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii | | | | | | |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot | dr hab. inż. Jan Wajs | | | | | |
| | Prowadzący zajęcia z przedmiotu | dr inż. Marcin Jewartowski dr inż. Stanisław Głuch dr inż. Waldemar Targański dr inż. Michał Pysz Michał Rogowski dr inż. Denys Stepanenko Jakub Łukasik dr hab. inż. Jan Wajs dr inż. Tomasz Minkiewicz | | | | | |
| Formy zajęć i metody nauczania | Forma zajęć | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium | RAZEM |
| | Liczba godzin zajęć | 45.0 | 30.0 | 30.0 | 0.0 | 0.0 | 105 |
| 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 | 105 | 9.0 | | 111.0 | | 225 |
| Cel przedmiotu | Nabycie przez słuchaczy podstawowej wiedzy z zakresu termodynamiki w wymiarze technicznym i praktycznym. | | | | | | |

| | | | |
|---|---|--|---|
| Efekty uczenia się przedmiotu | <p>Efekt kierunkowy</p> <p>[K6_W15] zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakterystycznych dla termodynamiki, mechaniki płynów i hydrauliki, hydrologii, geotechniki, energetyki; zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników prac laboratoryjnych i terenowych</p> | <p>Efekt z przedmiotu</p> <p>Student posługuje się wykresami i tablicami własności fizycznych opracowując sprawozdania laboratoryjne. Student zna metody pomiaru parametrów termicznych. Potrafi interpretować wyniki pomiarów albo obliczeń bilansów energetycznych maszyn.</p> | <p>Sposób weryfikacji i oceny efektu</p> <p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p> |
| | <p>[K6_U06] potrafi wykorzystać podstawową wiedzę dotyczącą eksploatacji urządzeń energetycznych z zakresu siłowni cieplnych, systemów ciepłno-energetycznych i grzewczych, silników spalinowych i sprężarek oraz maszyn wirnikowych do oceny stanu technicznego układu.</p> | <p>Student ma wiedzę potrzebną do identyfikacji zjawisk fizycznych występujących podczas eksploatacji prostych systemów termodynamicznych otwartych i zamkniętych. Na tej podstawie poprawnie opisuje występujące w nich metody konwersji lub transformacji energii.</p> | <p>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji</p> |
| | <p>[K6_W02] ma podstawową wiedzę z zakresu fizyki (obejmującej optykę, elektryczność i magnetyzm), chemii, termodynamiki technicznej, mechaniki płynów i mechaniki ogólnej, niezbędną do zrozumienia i opisu podstawowych zjawisk występujących w urządzeniach i układach energetycznych, instalacjach i sieciach przesyłowych oraz w ich otoczeniu</p> | <p>Student definiuje podstawowe pojęcia z termodynamiki, pierwszą i drugą zasadę termodynamiki oraz równania stanu gazów. Opisuje i analizuje gazowe/parowe przemiany i obiegi termodynamiczne. Student posługuje się teorią gazów wilgotnych i wyjaśnia podstawy w zakresie termodynamiki spalania.</p> | <p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p> |
| | <p>[K6_U05] potrafi sformułować i przeprowadzić bilanse energii w urządzeniach oraz układach energetycznych, także wykonać audyt energetyczny prostego obiektu budowlanego, potrafi wykonać wstępną analizę opłacalności planowanej inwestycji energetycznej</p> | <p>Student potrafi bilansować cieplnie urządzenia (np. silnik spalinowy, sprężarkową pompę ciepła, chłodziarki).</p> | <p>[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi</p> |
| 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 osiąganych 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 | <ul style="list-style-type: none"> • Pudlik W.: Termodynamika. Wyd. PG, 1998. • Wisniewski S.: Termodynamika techniczna. WNT, 2005. • Pudlik W. (red.): Termodynamika - zadania i przykłady obliczeniowe. Wyd. PG, 2000. • Pudlik W. (red.): Termodynamika - Laboratorium I miernictwa cieplnego. Wyd. PG, 1993. • 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 | <p>Podać równania pierwszej zasady termodynamiki. Opisać obieg Carnota. Opisać obieg Clausiusa-Rankine'a / Otto / Diesla / Braytona. Metody poprawy sprawności obiegów parowych. Podać definicje drugiej zasady termodynamiki. Zasada działania sprężarkowych pomp ciepła. Nagrzewanie i nawilżanie powietrza. Bilans energii dla silnika spalinowego.</p> | |
| Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu | Nie dotyczy | |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.