

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Podstawy termodynamiki |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Basics of thermodynamics |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Mechanika i budowa maszyn energetycznych |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Poziom i forma studiów: | I stopień, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu: | W09MBE-NI2308 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|---------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 18 | 18 | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | 60 | | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | zaliczenie na ocenę | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | 2 | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | 0 | 2 | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1 | 1,5 | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu matematyki i fizyki

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – przekazanie podstawowej wiedzy dotyczącej zjawisk i procesów w termodynamice klasycznej
C2 – przekazanie wiedzy na temat podstawowych praw i zasad termodynamiki
C3 – przekazanie wiedzy i wykształcenie umiejętności obliczeń własności substancji doskonałych i rzeczywistych oraz bilansowania energetycznego układów
C4 – zobrazowanie przemian charakterystycznych występujących w termodynamice i wykształcenie umiejętności obliczania dla nich pracy i ciepła
C5 – przekazanie podstawowej wiedzy i wykształcenie umiejętności obliczeń efektywności obiegów cieplnych
C6 – przekazanie wiedzy dotyczącej przepływów gazów w kanałach
C7 – przekazanie wiedzy na temat stechiometrii spalania paliw

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – zna podstawowe pojęcia dotyczące termodynamiki klasycznej oraz równanie stanu gazu doskonałego

PEU_W02 – zna zasady bilansowania oraz potrafi obliczać pracę i ciepło

PEU_W03 – jest zapoznany z rodzajami przemian charakterystycznych i zasadami termodynamiki

PEU_W04 – ma wiedzę na temat obliczania efektywności obiegów cieplnych, a także procesów nieodwracalnych

PEU_W05 – ma wiedzę na temat własności pary wodnej i procesów z wykorzystaniem gazów wilgotnych

PEU_W06 – zna procesy przepływu gazów przez kanały i zasady bilansowania w procesie spalania

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – potrafi wykonywać bilanse energii oraz określać własności gazów doskonałych i ich mieszanin

PEU_U02 – posiada umiejętność wyznaczania pracy i ciepła dla przemian charakterystycznych

PEU_U03 – posiada umiejętność obliczania efektywności obiegów

PEU_U04 – umie obliczać parametry pary wodnej oraz wykonywać bilanse dla procesów z wykorzystaniem powietrza wilgotnego

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie w problematykę nauki o własnościach, zjawiskach i procesach cieplnych. Układy termodynamiczne. Parametry stanu | 2 |
| Wy2 | Funkcje stanu. Równanie stanu gazu doskonałego. Mieszaniny gazów doskonałych | 2 |
| Wy3 | Praca i ciepło. I zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna i entalpia | 2 |
| Wy4 | Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych | 2 |
| Wy5 | II zasada termodynamiki. Entropia. Obiegi. Procesy nieodwracalne | 2 |

| | | |
|-----|---|----|
| Wy6 | Praca maksymalna i egzergia. Para wodna | 2 |
| Wy7 | Gazy wilgotne. Procesy z użyciem gazów wilgotnych | 2 |
| Wy8 | Przepływ gazów | 2 |
| Wy9 | Spalanie paliw | 2 |
| | Suma godzin | 18 |

| Forma zajęć - ćwiczenia | | Liczba godzin |
|-------------------------|---|---------------|
| Ćw1 | Sprawy organizacyjne. Jednostki miary | 2 |
| Ćw2 | Bilans energii. Równanie stanu gazu doskonałego | 2 |
| Ćw3 | Mieszaniny gazów doskonałych. I zasada termodynamiki | 2 |
| Ćw4 | I zasada termodynamiki. Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych | 2 |
| Ćw5 | Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych | 2 |
| Ćw6 | II zasada termodynamiki. Entropia. Obiegi termodynamiczne | 2 |
| Ćw7 | Para wodna | 2 |
| Ćw8 | Gazy wilgotne | 2 |
| Ćw9 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| | Suma godzin | 18 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| <p>N1. Wykład tradycyjny</p> <p>N2. Ćwiczenia rachunkowe</p> <p>N3. Konsultacje</p> |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|-----------------------------|---|
| P | PEU_W01-PEU_W06 | Egzamin pisemny |

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|---|-----------------------------|---|
| P | PEU_U01, PEU_U05 | Kolokwium zaliczeniowe |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Kalinowski E.: Termodynamika. Politechnika Wrocławska, Wrocław 1994
- [2] Szargut J., Termodynamika Techniczna, WPŚl., Gliwice 2005
- [3] Wiśniewski S., Termodynamika Techniczna wyd. II i dalsze, WNT, Warszawa 1987 i dalej
- [4] Pudlik W., Termodynamika, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2011

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Wark W., Richards D., Thermodynamics, McGraw Hill, Wyd. 6, Boston 1999
- [2] Michałowski S., Wańkowicz K., Termodynamika procesowa, WNT, Warszawa 1999

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Jacek Lamperski, prof. uczelni; jacek.lamperski@pwr.edu.pl