**Nazwa przedmiotu:**

Teoria Maszyn Cieplnych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Wojciech Bujalski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Projektowanie Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NK405

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin kontaktowych - 48, w tym:
a) wykłady - 30 godz.,
b) ćwiczenia - 15 godz.,
c) konsultacje - 3 godz.
2) Praca własna studenta - 34 godz. w tym:
Przygotowanie do sprawdzianów - 24 godz.,
Przygotowanie do egzaminu ustnego - 10 godz.
Razem - 82 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych - 48, w tym:
a) wykłady - 30 godz.,
b) ćwiczenia - 15 godz.,
c) konsultacje - 3 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

-

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiedza i umiejętności nabyte w ramach przedmiotu: "Termodynamika I".

**Limit liczby studentów:**

150

**Cel przedmiotu:**

Zrozumienie podstaw termodynamicznych maszyn cieplnych. Zapoznanie się podstawowymi obiegami cieplnymi. Nauka bilansowania maszyn i prostych układów.

**Treści kształcenia:**

Teoria procesów przetwarzania energii w maszynach cieplnych, kryteria jakości przetwarzania. Przemiany teoretyczne i rzeczywiste. Analiza i synteza obiegów na podstawie realizowanych w nich procesów. Sprawności procesów. Sprawności obiegów – zależność od parametrów i struktury układu. Bilansowanie energetyczne i egzergetyczne maszyn i układów. Bilans cieplny wymiennika, komory spalania, kotła. Podstawy teorii sprężarek (tłokowych i wirowych). Turbina gazowa i parowa – procesy teoretyczne i rzeczywiste; opis procesu – sprawności, straty, charakterystyki, współczynniki, …
 Podstawowe obiegi silników cieplnych – silnik tłokowy, silnik odrzutowy, stacjonarna siłownia gazowa, obieg parowy, obieg gazowo-parowy. Układy kogeneracyjne parowe, gazowe, gazowo-parowe. Obiegi lewobieżne (obieg Lindego, obieg absorpcyjny, inne) - układy chłodnicze i pompy ciepła.

**Metody oceny:**

3 sprawdziany pisemne składające się z części teoretycznej i zadaniowej, egzamin pisemny i końcowy egzamin ustny.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Zalecana literatura:
1. Bogumił Staniszewski, Termodynamika, Warszawa, PWN, 1986.
2. J.Szargut, A.Guzik, H. Górniak, Programowany zbiór zadań z termodynamiki technicznej, Warszawa, PWN, 1979.
3. Wiśniewski Stefan , Termodynamika techniczna.
Dodatkowa literatura: - Materiały na stronie http://www.itc.pw.edu.pl/Studia/Materialy-dla-Studentow (wyłącznie dla odrabiających przedmiot po zalogowaniu).

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NK405\_W1:**

Zna podstawy termodynamiki maszyn cieplnych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM1\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK405\_W1:**

Zna podstawy termodynamiki maszyn cieplnych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM1\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK405\_W2:**

 Zna podstawowe obiegi cieplne i budowę maszyn energetycznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM1\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK405\_W3:**

 Zna zasady bilansowania układów energetycznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NK405\_U1:**

 Student umie bilansować obiegi cieplne.

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM1\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK405\_U2:**

 Umie analizować przemiany termodynamiczne w układach i maszynach cieplnych.

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM1\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK405\_U2:**

 Umie analizować przemiany termodynamiczne w układach i maszynach cieplnych.

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM1\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK405\_U2:**

 Umie analizować przemiany termodynamiczne w układach i maszynach cieplnych.

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM1\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK405\_U2:**

 Umie analizować przemiany termodynamiczne w układach i maszynach cieplnych.

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM1\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK405\_U3:**

 Umie zaprojektować uproszczony obieg cieplny.

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM1\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK405\_U3:**

 Umie zaprojektować uproszczony obieg cieplny.

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM1\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK405\_U3:**

 Umie zaprojektować uproszczony obieg cieplny.

Weryfikacja:

Kolokwium, egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM1\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka ML.NK405\_K1:**

 Umie pracować samodzielnie i w grupie.

Weryfikacja:

Kolokwium, ocena aktywności studenta (rozwiązywanie zadań) w podczas ćwiczeń.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** MiBM1\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**