**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy termodynamiki

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż Wiktor Hibner

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Biogospodarka

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-BG000-ISP-2203

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Wykłady 15
Zajęcia laboratoryjne 0
Ćwiczenia 15
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 0
Zapoznanie się z literaturą 10
Napisanie programu, uruchomienie, weryfikacja
Przygotowanie raportu
Przygotowanie do egzaminu, obecność na egzaminie 10
Przygotowanie do kolokwiów 10

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

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowy kurs matematyki oraz fizyki

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z:
1. podstawowymi prawami termodynamiki,
2. metodami obliczeń parametrów procesów termodynamicznych,
3. sporządzaniem bilansów termodynamicznych w procesach, przemianach i obiegach termodynamicznych.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Własności cieplne substancji. Układy termodynamiczne. Gazy doskonałe, rzeczywiste oraz ich przemiany politropowe. Ciepło, praca, energia i energia wewnętrzna. Roztwory gazów doskonałych. Określanie składu roztworów. Stała gazowa i masa molowa roztworu gazów doskonałych. Ciśnienie składnikowe. Zerowa, pierwsza i druga zasada termodynamiki. Przemiany odwracalne i nieodwracalne. Obieg Carnota, obieg silnika oraz obiegi urządzenia chłodniczego i grzewczego. Przemiany fazowe w ujęciu termodynamicznym. Ogrzewanie cieczy. Stan wrzenia. Para nasycona sucha. Para wilgotna. Para przegrzana. Wykresy dla pary wodnej. Przemiany pary wodnej. Gazy wilgotne, parametry. Spalanie paliw: obliczenia stechiometryczne procesu. Skład spalin przy spalaniu zupełnym paliwa stałego, ciekłego i gazowego. Współczynnik nadmiaru powietrza. Wartość opałowa i ciepło spalania. Wymiana ciepła przez przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie.

ĆWICZENIA AUDYTORYJNE
1. Obliczenia parametrów gazu doskonałego;
2. Obliczenia bilansu energii układu zamkniętego i otwartego;
3. Obliczenia parametrów przemian gazów;
4. Obliczenia stechiometryczne procesu spalania;
5. Obliczenia przewodzenia ciepła;
6. Obliczenia parametrów obiegów silnikowych;
7. Obliczenia parametrów obiegów chłodniczych;
8. Sprawdzian pisemny zaliczający ćwiczenia.
Ćwiczenia od nr 1 do nr 7 prowadzone są w blokach 2 godzinnych, natomiast ćwiczenie nr 8 jednogodzinne.

ĆWICZENIA LABORATORYJNE

PROJEKT
Opis projektu

SEMINARIUM
Opis seminarium

INNE FORMY
Opis innych zajęć (e-lerning, laboratioria dyplomowe, itd.)

Ćwiczenia:
1. Obliczenia parametrów gazu doskonałego;
2. Obliczenia bilansu energii układu zamkniętego i otwartego;
3. Obliczenia parametrów przemian gazów;
4. Obliczenia stechiometryczne procesu spalania;
5. Obliczenia przewodzenia ciepła;
6. Obliczenia parametrów obiegów silnikowych;
7. Obliczenia parametrów obiegów chłodniczych;
8. Sprawdzian pisemny zaliczający ćwiczenia.
Ćwiczenia od nr 1 do nr 7 prowadzone są w blokach 2 godzinnych, natomiast ćwiczenie nr 8 jednogodzinne

**Metody oceny:**

sprawdzian pisemny

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Wiśniewski S.: Termodynamika techniczna, WNT, Warszawa, 1999,
2. Gutkowski A., Kapusta T. (red) - Zbiór zadań z termodynamiki technicznej, Skrypt PŁ, 2014,
3. Jarosiński J., Wiejacki Z., Wiśniewski S.: Termodynamika, Skrypt PŁ, Łódź, 1993,
4. Fodemski T. R. (red.): Pomiary cieplne, Cz. 1. Cz. 2, WNT, Warszawa, 2001,
5. Walentynowicz J. Termodynamika techniczna i jej zastosowania, WAT, Warszawa, 2009.
6. Instrukcje laboratoryjne do poszczególnych ćwiczeń.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W\_01:**

ma podstawową wiedzę z zakresu podstaw termodynamiki i wymiany ciepła

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W\_02:**

zna podstawowe metody i techniki stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z termodynamiką i wymianą ciepła

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U\_01:**

potrafi wykorzystać metody analityczne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z dziedziny termodynamiki i wymiany ciepła

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U05, K\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K\_01:**

ma świadomość skutków działalności inżyniera w biogospodarce, w tym jej wpływu na środowisko

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01, K\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**