**Nazwa przedmiotu:**

Termodynamika techniczna - laboratorium

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab.inż./Dorota Bzowska/ adiunkt z habilitacją

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

IS1A\_11\_L

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 15, przygotowanie do zajęć - 4 h, opracowanie wyników - 3, napisanie sprawozdania - 3, razem - 25;

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

Laboratoria - 15 h;
Razem - 15 h = 0,6 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 15, przygotowanie do zajęć - 4 h, opracowanie wyników - 3, napisanie sprawozdania - 3, razem - 25;
25 h = 1 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

laboratoria 8-12

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania przedmiotu jest edukacja studenta w zakresie podstaw przemian energetycznych, przepływu ciepła, pomiarów podstawowych wielkości występujących w technice cieplnej. Nabycie wiedzy z zakresu techniki cieplnej i umięjętności stosowania jej do rozwiązywania problemów inżynierskich.

**Treści kształcenia:**

L1 - Szkolenie BHP
L2 - Pomiary temperatury, ciśnienia i wilgotności powietrza
L3 - Badanie przemian gazowych - adiabatycznej i izochorycznej
L4 - Wyznaczanie emisyjności powierzchni promieniujących ciepło
L5 - Bilans cieplny kotła wodnego
L6 - Wyznaczanie przewodności cieplnej materiałów izolacyjnych za pomocą aparatu Poensgena
L7 - Badanie wymiany ciepła w jednodrogowym wymienniku ciepła

**Metody oceny:**

Zaliczenie laboratorium uzyskuje się na podstawie sprawdzianów bezpośrednio poprzedzających poszczególne ćwiczenia (tzn. wejściówki), wykonania ćwiczeń i pozytywnie ocenionych sprawozdań z ich wykonania. Przy zaliczeniu poszczególnych prac stosowana jest skala ocen przyporządkowana do określonej procentowo przyswojonej wiedzy: 5,0 - 91%-100%, 4,5- 80%-91%, 4-71%-80%, 3,5-61%-70%, 3-51%-60%, 2- 0% - 50%. Obecność na zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowa. W uzasadnionych sytuacjach dopuszcza się nieobecność na maksymalnie dwóch zajęciach przy czym wymagane jest usprawiedliwienie nieobecności.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Instrukcje laboratoryjne; 2. Górzyński J.: Termodynamika. Wykłady i zadania z rozwiązaniami. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2013; 3. Wiśniewski S.: Termodynamik techniczna. WNT, Warszawa 1999; 4. Szargut J. Termodynamika. PWN, Warszawa 1998; 5. Staniszewski B.: Termodynamika. PWN, warszawa 1986

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Program studiów dostosowany do potrzeb społeczno-gospodarczych w ramach zadania 8 projektu NERW PW.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W07\_01:**

Zna podstawowe metody wykonywania bilansu energii w zakresie inżynierii środowiska z zastosowaniem zasad techniki cieplnej. Ma umiejętność korzystania z tablic i wykresów w celu ustalenia wartości dla poszukiwanych wielkości termodynamicznych

Weryfikacja:

 Zaliczenie laboratorium (L1-L7)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W07\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01\_01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł do wykonywania obliczeń strumieni masy i energii w procesach cieplnych. Potrafi prowadzić analizę uzyskanych wyników i formułować wnioski.

Weryfikacja:

Zaliczenie laboratium (L1-L7)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K03\_01:**

Potrafi pracować indywidualnie i w zespole podczas rozwiązywania zadań rachunkowych, wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, opracowywania sprawozdań laboratoryjnych.

Weryfikacja:

Zaliczenie laboratorium (L1-L7), Sprawozdanie (L1-L7)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_K03\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K