**Nazwa przedmiotu:**

Wymiana ciepła i masy - laboratorium

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. / Mieczysław Poniewski / profesor zwyczajny

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe z możliwością wyboru

**Kod przedmiotu:**

MS1A\_52\_01\_L

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

laboratorium: liczba godzin wg planu studiów - 15, zapoznanie się z literaturą -5, przygotowanie sprawozdania -5, przygotowanie do zaliczenia - 5,razem -30,

**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:**

2

**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 przedmiotu jest uzyskanie przez studentów wiedzy z teorii wymiany ciepła, umiejętności określania pola temperatury i strumieni ciepła wymienionego, pola powierzchni wymiany ciepła oraz zastosowania zdobytej wiedzy do projektowania urządzeń technicznych.

**Treści kształcenia:**

L-1 Pomiar współczynnika przewodzenia ciepla L-2 Badanie nieustalonego przewodzenia ciepła w pręcie L-3 Analog hydrauliczny nieustalonego przewodzenia ciepła L-4 Badanie wnikania ciepła przy mieszaniu, L-5 Badanie rurowego wymiennika ciepła.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia laboratorium jest uzyskanie pozytywnych ocen ze sprawdzianów wstępnych obejmujących wiedzę zawartą w instrukcji i innych źródłach wskazanych przez prowadzącego, wykonananie ćwiczeń zgodnie z instrukcją, wykonanie sprawozdań. Szczegółowe zasady oceny studentów, organizacji zajęć oraz zasady korzystania z materiałów pomocniczych podawane są na początku zajęć. W sprawach nieuregulowanych, znajdują zastosowanie odpowiednie przepisy Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Wiśniewski S., Wiśniewski T.: Wymiana ciepła, WNT, Warszawa, 1994. 2. Kostowski E.: Przepływ ciepła, Wyd. Politechniki Śląskiej, 2000. 3. Furmański P., Domański R.,: Wymiana ciepła, przykłady obliczeń i zadania, OW PW, Warszawa 2002

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

 Program studiów, w tym nowe specjalności dostosowane do potrzeb rynku pracy, przygotowany w ramach zadania 7 projektu NERW PW

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W03\_01:**

" Rozumie fizyczne zjawiska występujących podczas funkcjonowania aparatów, w których realizowany jest proces wymiany ciepła oraz posiada wiedzę przydatną do obliczeń projektowych. "

Weryfikacja:

zaliczenie laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_W03\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W07\_02:**

" Zna podstawowe zasady, metody, techniki i narzędzia badań i opracowywania wyników pomiarów właściwości cieplnych układów, w których zachodzi wymiana ciepła. "

Weryfikacja:

zaliczenie laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_W07\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U08\_01:**

" Potrafi planować i przeprowadzać podstawowe pomiary własności fizycznych i strumieni masy przepływających substancji oraz ich temperatury. "

Weryfikacja:

zaliczenie laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U08\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U09\_03:**

" Potrafi wykorzystywać zasady fizyki do formułowania prostych modeli matematycznych przydatnych do analizy procesów wymiany ciepła w aparatach. "

Weryfikacja:

zaliczenie laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U09\_03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**