**Nazwa przedmiotu:**

Transport ciepła i masy

**Koordynator przedmiotu:**

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

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe z możliwością wyboru

**Kod przedmiotu:**

MN1A\_52\_02

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Wykłady: liczba godzin wg planu studiów -20, zapoznanie się ze wskazana literaturą -10, przygotowanie do egzaminu - 10, razem - 40, laboratorium: liczba godzin wg planu studiów - 20, zapoznanie się z literaturą - 10, przygotowanie sprawozdania - 10, przygotowanie do zaliczenia - 10, razem - 50, projekt: liczba godzin wg planu studiów - 10, zapoznanie się z literaturą - 10, wykonanie obliczeń - 15, wykonanie projektu - 15,razem - 50. Razem - 140

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

2

**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:  | 300h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 300h |
| Projekt:  | 150h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Mechanika płynów, Termodynamika techniczna.

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Laboratorium: 8 - 12; Projekt: 10 - 15

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie się z procesami transportu ciepła i masy, metodami ich obliczeń a także zdobycie umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do projektowania urządzeń technicznych.

**Treści kształcenia:**

W1 - Pole temperatury, mechanizmy transportu ciepła, parametry fizyczne płynu. W2 - Przewodzenie ciepła w stanie ustalonym i nieustalonym. W3 - Wnikanie i przenikanie ciepła. W4 - Wymiana ciepła przez promieniowanie. W5 - Wymienniki ciepła: rozkłady temperatury czynników, średnia różnica temperatury, pole powierzchni wymiany ciepła. W6 - Dyfuzja. W7 - Absorpcja i desorpcja. W8 - Destylacja i rektyfikacja. W9 - Ekstrakcja. W10 - Suszenie.
L1 - Pomiar współczynnika przewodzenia ciepła. L2 - Badanie nieustalonego przewodzenia ciepła w pręcie. L3 - Analog hydrauliczny nieustalonego przewodzenia ciepła. L4 - Badanie wnikania ciepła przy mieszaniu. L5 - Badanie rurowego wymiennika ciepła. L6 - Suszenie fluidyzacyjne materiałów ziarnistych. L7 - Nawilżanie powietrza w kolumnie z wypełnieniem.
P1 - Obliczenia i rysunek zestawieniowy aparatu do wymiany ciepła.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z egzaminu oraz zaliczenie laboratorium i projektu. Egzamin jest w formie pisemnej, obejmuje wiadomości zdobyte na wykładach i ze wskazanej przez prowadzącego literatury. Warunkiem zaliczenia laboratorium jest uzyskanie pozytywnych ocen ze sprawdzianów wstępnych z wiadomości zawartych w instrukcjach i z literatury wskazanej przez prowadzącego, wykonanie pomiarów zgodnie z instrukcją oraz opracowanie sprawozdania. Warunkiem zaliczenia projektu jest wykonanie obliczeń i rysunku złożeniowego. Ocena końcowa jest średnią ważoną tych ocen.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Wiśniewski S., Wiśniewski T.: Wymiana ciepła, WNT, Warszawa, 1994. 2. Kostowski E.: Przepływ ciepła, Wyd. Politechniki Śląskiej, 2000. 3.Koch R., Kozioł A.: Dyfuzyjno-cieplny rozdział substancji, WNT,1994. 4. Zarzycki R.: Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska, WNT, 2009.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W03\_01:**

Ma uporządkowaną wiedzę z fizyki przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań technicznych z zakresu wymiany ciepła.

Weryfikacja:

Egzamin oraz zaliczenie laboratorium i projektu.

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt W07\_02:**

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

Weryfikacja:

Egzamin z wiadomości teoretycznych oraz zaliczenie laboratorium i projektu.

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01\_01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł do obliczeń technicznych z wymiany ciepła i transportu masy, przeprowadzać ich analizę i formułować opinię.

Weryfikacja:

Egzamin z wiadomości teoretycznych oraz uzyskanie pozytywnych ocen z laboratorium i projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U05\_01:**

Ma umiejętność samodzielnego, selektywnego pozyskiwania informacji w literaturze w celu rozwiązania problemów z zakresu zagadnień związanych z obliczeniami cieplnymi aparatów.

Weryfikacja:

Egzamin z wiadomości teoretycznych oraz zaliczenie laboratorium i projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U05\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U05

**Efekt U08\_01:**

Potrafi planować i przeprowadzać podstawowe pomiary fizyczne związane z transportem ciepła i masy.

Weryfikacja:

Zaliczenie laboratorium.

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08

**Efekt U09\_01:**

Potrafi wykorzystywać proste modele matematyczne do analizy procesów wymiany ciepła i masy w aparatach.

Weryfikacja:

Egzamin z wiadomości teoretycznych oraz zaliczenie laboratorium i projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U09\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt U15\_03:**

Potrafi wykorzystać podstawowe metody matematyczne do rozwiązywania obliczeń technicznych dotyczących transportu ciepła i masy w aparatach,

Weryfikacja:

Egzamin oraz zaliczenie laboratorium i projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** M1A\_U15\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15