**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy budowy urządzeń dla procesów cieplnych

**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\_01

**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:**

1

**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:**

Wykłady: min.15; Laboratoria: 8 - 12; Projekt: 10 - 15

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie się z procesami transportu ciepła oraz metodami pomiarowymi stosowanymi w tej dziedzinie a także zdobycie umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do projektowania urządzeń technicznych.

**Treści kształcenia:**

W1 - Pole temperatury, mechanizmy transportu ciepła, parametry fizyczne płynu. W2 - Równanie Fouriera-Kirchhoffa. W3 - Przewodzenie ciepła w stanie ustalonym. W4 - Przewodzenie ciepła w stanie nieustalonym. W5 - Wnikanie i przenikanie ciepła. W6 - Izolacja termiczna, przegrody ożebrowane. W7, W8 - Metody obliczania współczynników wnikania ciepła, obliczanie współczynników wnikanie ciepła w różnych układach. W9 - Wymiana ciepła przez promieniowanie. W10 - Wymienniki ciepła: rozkłady temperatury czynników, średnia różnica temperatury, pole powierzchni wymiany ciepła.
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.
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 i 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 oraz z literatury wskazanej przez prowadzącego, wykonanie pomiarów zgodnie z instrukcją i 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. Furmański P., Domański R.: Wymiana ciepła, przykłady obliczeń i zadania, OW PW, Warszawa 2002.

**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.

Weryfikacja:

Egzamin z wiadomości teoretycznych i zadań 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, przeprowadzać ich analizę i formułować opinię.

Weryfikacja:

Egzamin oraz uzyskanie pozytywnych ocen z laboratorium i z 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 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.

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 w aparatach.

Weryfikacja:

Egzamin 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 w aparatach.

Weryfikacja:

Egzamin oraz zaliczenie laboratorium i projektu.

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15