**Nazwa przedmiotu:**

Wymiana ciepła

**Koordynator przedmiotu:**

Osoby wykładające - Prof. dr hab. inż. Marian Rosiński; Osoby prowadzące ćwiczenia laboratoryjne - Dr inż. Paweł Kędzierski, Dr inż. Michał Strzeszewski

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Specjalizacyjna

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2011/2012

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

Mechanika płynów, termodynamika techniczna

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Mechanizmy wymiany ciepła: przewodzenie, konwekcja, promieniowanie. Złożona wymiana ciepła. Ustalona i nieustalona wymiana ciepła. Ogólna charakterystyka wnikania ciepła

**Treści kształcenia:**

Przewodzenie ciepła Prawo Fouriera. Równanie różniczkowe nieustalonego przewodzenia ciepła. Rodzaje równań opisujących wymianę ciepła. Rodzaje warunków brzegowych Przenikanie ciepła przez ściankę ożebrowaną Sprawność cieplna żebra. Sprawność cieplna ścianki ożebrowanej. Zależność między sprawnościami ścianki i żebra. Współczynnik przenikania ciepła dla ścianki ożebrowanej. Strumień przenikającego ciepła przez ścianki ożebrowane. Sprawności cieplne układów ożebrowanych Sprawność cieplna żebra prostego. Sprawność cieplna żebra okrągłego. Podobieństwo cieplne zjawisk Definicja i cel teorii podobieństwa cieplnego. Liczby podobieństwa cieplnego. Liczby podobieństwa mechanicznego. Sens fizyczny liczb kryterialnych. Przejmowanie ciepła Konwekcja swobodna w przestrzeni zamkniętej (szczelinach pionowych, poziomych i pierścieniowych). Ogólna charakterystyka konwekcji wymuszonej. Przejmowanie ciepła przez konwekcję przy przepływie w przewodach. Konwekcja przy przepływie równoległym do pęczka rur. Konwekcja wymuszona przy omywaniu pęczków rur gładkich i ożebrowanych. Obliczanie przeponowych wymienników ciepła Wymienniki z przepływem współprądowym, przeciwprądowym i poprzecznoprądowym. Określenie mocy cieplnej wymiennika na podstawie średniej różnicy temperatury. Wymiana ciepła przez promieniowanie dla ciał stałych Ogólna charakterystyka wymiany ciepła przez promieniowanie dla ciał stałych. Prawa rządzące promieniowaniem ciał stałych. Wymiana ciepła między powierzchniami równoległymi. Znaczenie ekranów w wymianie ciepła przez promieniowanie. Program ćwiczeń laboratoryjnych Przejmowanie ciepła przy konwekcji swobodnej z powierzchni nieizolowanych przewodów pionowych i poziomych Określanie sprawności odzysku ciepła w centrali klimatyzacyjnej z regeneracyjnym wymiennikiem ciepła Badania wydajności cieplnej grzejnika podłogowego

**Metody oceny:**

0,6 W + 0,2 L + 0,2 P Egzamin Warunki zaliczenia wykładu Warunki zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych Sprawozdania z badań

**Egzamin:**

**Literatura:**

Staniszewski: „Wymiana ciepła” Wiśniewski: „Wymiana ciepła

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe