**Nazwa przedmiotu:**

Termokinetyka

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Mieczysław Hering, mieczyslaw.hering@ien.pw.edu.pl. +48222347563

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Elektrotechnika

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

5

**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:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Fizyka, Elektrotechnika.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Umiejętności rozwiązywanie zagadnień prostych nieustalonych liniowych w obszarach bez źródłowych. Modelowania pól temperatury w układach jedno-, dwu- i trójwymiarowych metodą elementu skończonego.

**Treści kształcenia:**

Wykład: Pole temperatury i jego rodzaje. Rodzaje transportu ciepła. Bilans ciepła - (2h). Prawo Fouriera i wielkości charakteryzujące ośrodki cieplne. Przewodzenie ciepła - (2h). Prawo Fouriera-Kirchhoffa. Warunki graniczne i zakresy ich stosowania - (4h). Elementy teorii podobieństwa. Kryteria podobieństwa i analiza wymiarowa - (2h). Konwekcja i konwekcyjne przejmowanie ciepła. Prawo Newtona. Rodzaje przejmowania ciepła. Ogólne równanie kryterialne współczynnika przejmowania ciepła. Przejmowanie ciepła przy wymuszonym, swobodnym, mieszanym przepływie płynu. Przejmowanie ciepła przy zmianie stanu skupienia i przy przepływie ciekłych metali - (4h). Promieniowanie ciepła. Natura i zakres promieniowania temperaturowego. Prawa Kirchhoffa, Plancka, Wiena, Stefana-Boltzmanna, Lamberta - (2h). Współczynniki konfiguracji. Wymiana ciepła przez promieniowanie - (2h). Podobieństwo matematyczne zjawisk termokinetycznych i elektrycznych - (2h). Rozwiązywanie zagadnień przewodzenia i złożonego przepływu ciepła. Formułowanie zagadnień brzegowych - (2h). Metody analityczne, numeryczne i analogowe rozwiązywania zagadnień brzegowych w stanach ustalonych i nieustalonych - (4h). Systemy komputerowe modelowania i symulacji pól temperatury i pól sprzężonych. Charakterystyka pakietów TAS, QuickField, Nisa, Ansys - (4h). Ćwiczenia: bilansowanie ciepła w układzie termokinetycznym źródłowym - (2h). Obliczenia wymiany ciepła przez przewodzenie w liniowych układach jedno i wielowarstwowych płaskich, cylindrycznych i kulistych w stanach cieplnie ustalonych - (6h). Obliczanie oporów cieplnych kondukcyjnych układów o geometrii prostej i złożonej - (2h). Przewodzenie ciepła w środowisku nieliniowym - (2h). Wyznaczanie liczb kryterialnych - (4h). Obliczanie współczynników przejmowania ciepła przez konwekcję z równań kryterialnych - (4h). Opory konwekcyjne - (2h). Obliczanie współczynników konfiguracji i oporów radiacyjnych - (4h). Obliczanie wymiany ciepła przez radiację w układach otwartych i zamkniętych - (4h). Złożona wymiana ciepła w stanach ustalonych - (4h). Rozwiązywanie zagadnień prostych nieustalonych liniowych w obszarach bezźródłowych - (5h). Modelowanie i symulacja pól temperatury w układach jedno-, dwu- i trójwymiarowych metodą elementu skończonego - (6h).

**Metody oceny:**

o

**Egzamin:**

**Literatura:**

Wykład: Hering M.: Termokinetyka dla elektryków. WNT, Warszawa 1980.
Wiśniewski S., Wiśniewski T.: Wymiana ciepła. PWN, Warszawa 2005.
Ćwiczenia: Nagórski Z. : Modelowanie przewodzenia ciepła za pomocą arkusza kalkulacyjnego. OW PW, Warszawa 2001.
Szargut J. : Modelowanie numeryczne pól temperatury. WNT, Warszawa 1997.
Gogół W. : Wymiana ciepła. Tablice i wykresy. OW PW, Warszawa 1976.
Furmański P., Domański R.: Wymiana ciepła. Zadania i przykłady. OW PW, Warszawa 2005.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe