**Nazwa przedmiotu:**

Wymiana Ciepła III

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Maciej Jaworski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Chłodnictwo i Klimatyzacja

**Kod przedmiotu:**

NS590

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2009/2010

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

**Wymagania wstępne:**

Termodynamika I, Wymiana Ciepła I, Wymiana Ciepła II

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Cele przedmiotu: Przekazanie wiedzy na temat wybranych zagadnień wymiany ciepła, istotnych z punktu widzenia analizy jakościowej i ilościowej urządzeń i systemów chłodnictwa i klimatyzacji. Przekazanie wiedzy na temat procesów cieplnych występujących w środowisku naturalnym, odpowiedzialnych za kształtowanie klimatu. Nauczenie sposobu analizy ilościowej procesów wymiany ciepła występujących w elementach oraz urządzeniach chłodniczych i klimatyzacyjnych (z wykorzystaniem technik symulacji komputerowej tych procesów).

**Treści kształcenia:**

Treści merytoryczne przedmiotu: • Podstawowe mechanizmy wymiany ciepła – krótkie przypomnienie. Izolacje cieplne. • Przewodzenie ciepła w ośrodkach anizotropowych i niejednorodnych. • Przewodzenie ciepła w układach z wewnętrznym źródłem ciepła. • Warunki wymiany ciepła przy styku dwóch ciał stałych (termiczny opór kontaktowy, wymiana ciepła przy tarciu), • Wprowadzenie do metod numerycznych stosowanych w zagadnieniach wymiany ciepła. • Wymiana ciepła w elementach cienkościennych – optymalizacja żeber. • Szczególne przypadki przewodzenia ciepła w stanach nieustalonych (mały opór cieplny przewodzenia, krótkie czasy nagrzewania, stan uporządkowany). • Wymiana ciepła podczas zmiany fazy (krzepniecie, topnienie). • Wymiana ciepła przy przepływie i opływie ciał w warunkach konwekcji wymuszonej i swobodnej, konwekcja swobodna w przestrzeni zamkniętej. • Wymiana ciepła przy zmianie fazy (wrzenie i kondensacja). Intensyfikacja wymiany ciepła – rurki cieplne i ich zastosowania. • Promieniowanie cieplne w ośrodkach pochłaniających i emitujących promieniowanie. • Wymiana ciepła w środowisku naturalnym. • Podstawy teoretyczne termografii podczerwieni.

**Metody oceny:**

Metody oceny: Zaliczenie przedmiotu na podstawie oceny z egzaminu. Egzamin obejmuje zagadnienia teoretyczne i praktyczne (zadania obliczeniowe). Istnieje możliwość zwolnienia z egzaminu po uzyskaniu min. 80% punktów ze sprawdzianów obejmujących cząstkowy zakres materiału, przeprowadzanych w trakcie trwania semestru (min. 3 sprawdziany).

**Egzamin:**

**Literatura:**

Zalecana literatura: ­ Wiśniewski S, Wiśniewski T.S.: Wymiana ciepła. WNT. ­ Domański R. i in.: Wybrane zagadnienia z termodynamiki w ujęciu komputerowym. PWN, 2000. Dodatkowe literatura: ­ Materiały na stronie internetowej wydziału (materiały z wykładów) ­ Cengel Y.A.: Heat Transfer. A practical approach. MacGraw-Hill, 2003. ­ Furmański P., Wiśniewski T., Banaszek J.: Izolacje cieplne. Mechanizmy wymiany ciepła, właściwości cieplne i ich pomiary. Wyd. ITC PW, 2006.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe