

ECTS – Arkusz przedmiotu

Kod		Nazwa przedmiotu	Transport ciepła i masy					
Prowadzący przedmiot		prof. dr hab. inż. Janusz S. Szmyd						
Osoby prowadzące zajęcia		dr inż. Elżbieta Fornalik-Wajs						
Klasa przedmiotu		Kierunkowy		Rodzaj przedmiotu		Obowiązkowy		
Wydział	Energetyki i Paliw							
Kierunek	Energetyka							
Rodzaj studiów		Stacjonarne		Stopień studiów		II	Semestr	1
Rodzaje zajęć		Suma	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Seminaria	Projekty	ECTS
Liczba godzin		60	30	30	0	0	30	9
WWW								
Uwagi								

Cel przedmiotu - zdobyte umiejętności

Celem przedmiotu jest przedstawienie zagadnień i problemów związanych z transportem ciepła i masy ze szczególną uwagą poświęconą odniesieniom do rzeczywistych procesów. Przepływ ciepła występuje wszędzie tam gdzie są różnice temperatur. Umiejętność obliczania ilości transportowanego ciepła i rozkładu temperatur ma ogromne znaczenie dla projektowania i eksploataowania wielu urządzeń w energetyce

Student po zaliczeniu tego przedmiotu powinien:

- Rozróżniać typy wymiany ciepła
- Analizować rzeczywiste procesy z uwzględnieniem poszczególnych rodzajów wymiany ciepła
- Określać wymianę masy w rzeczywistych procesach
- Przeprowadzać analizę zjawisk obejmujących zarówno transport ciepła jak i masy

Streszczenie przedmiotu

Zagadnienia wymiany ciepła i masy odgrywają ogromną rolę w technice i są przedmiotem licznych badań. Program przedmiotu obejmuje procesy wymiany ciepła i masy a także pędu. Omówione zostaną poszczególne zagadnienia, a następnie przedstawione zostaną problemy analizy całościowej. Szczególna uwaga zostanie poświęcona praktycznemu wykorzystaniu analizy tych procesów.

Heat and mass transfer are very important in the engineering practice. The subject covers theoretical background of three types of heat transfer and two kinds of mass transfer. The theory is accompanied by analysis of real problems.

Warunki uczestnictwa w przedmiocie	
Forma zaliczenia przedmiotu	Kolokwium, egzamin
Zasada wystawiania oceny końcowej	Średnia ważona = 0.6 * ocena z egzaminu + 0.4 * ocena z kolokwium

Program wykładów

1. Wstęp, podstawowe pojęcia związane z wymianą masy i ciepła.
2. Ustalone przewodzenie ciepła przez ściankę płaską, cylindryczną i sferyczną.
3. Ustalone przewodzenie ciepła przez wielowarstwową ściankę płaską, cylindryczną i sferyczną.
4. Ustalone przewodzenie ciepła przy istnieniu wewnętrznych źródeł ciepła.
5. Nieustalone przewodzenie ciepła.
6. Teoria podobieństwa i analiza wymiarowa.

7. Konwekcyjna wymiana ciepła.
8. Konwekcja wymuszona w różnych geometriach.
9. Konwekcja naturalna.
10. Wrzenie.
11. Kondensacja.
12. Radiacyjna wymiana ciepła.
13. Radiacyjna wymiana ciepła pomiędzy ciałami szarymi.
14. Wymiana masy.
15. Zaganienia jednoczesnej wymiany ciepła i masy.

Program pozostałych zajęć (ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria)

Ćwiczenia

1. Zastosowanie podstawowych praw związanych z wymianą masy i ciepła
2. Jednowymiarowa analiza ustalonego przewodzenia przez ściankę płaską, cylindryczną i sferyczną
3. Jednowymiarowa analiza ustalonego przewodzenia przez wielowarstwową ściankę płaską, cylindryczną i sferyczną
4. Jednowymiarowa analiza ustalonego przewodzenia ciepła przy istnieniu wewnętrznych źródeł ciepła
5. Uproszczona analiza nieustalonego przewodzenia ciepła
6. Zastosowanie teorii podobieństwa w zagadnieniach transportu ciepła i masy
7. Jednowymiarowa, teoretyczna analiza zagadnień konwekcyjnej wymiany ciepła
8. Rozwiązywanie zagadnień związanych z konwekcją wymuszoną w różnych geometriach
9. Analiza wymiarowa w zagadnieniach konwekcji naturalnej
10. Wyznaczanie współczynnika przejmowania ciepła w przypadku wrzenia
11. Wyznaczanie współczynnika przejmowania ciepła w przypadku kondensacji
12. Analiza ogólnych zagadnień związanych z radiacyjną wymianą ciepła
13. Analiza radiacyjnej wymiany ciepła pomiędzy ciałami szarymi
14. Rozwiązywanie problemów transportu masy przez dyfuzję
15. Rozwiązywanie problemów transportu masy na drodze konwekcji

Bibliografia

1. Staniszewski B., Wymiana ciepła, WNT, Warszawa, 1979.
2. Wiśniewski S., Wiśniewski T.S., Wymiana ciepła, WNT, Warszawa, 2000.
3. Holman J.P., Heat transfer, McGraw Hill, Inc., New York, 1997.
4. Lienhard IV J.H., Lienhard V J.H., A heat transfer textbook, Phlogiston Press, Cambridge, 2002.
5. Bejan A., Kraus A.D., Heat transfer handbook, Wiley, Hoboken, 2003.