

ECTS – Arkusz przedmiotu

Kod		Nazwa przedmiotu	Analiza Energetyczna				
Prowadzący przedmiot		Prof. Dr hab. inż. Zygmunt Kolenda					
Osoby prowadzące zajęcia		Dr hab. inż. Adam Hołda					
Klasa przedmiotu		Kierunkowy		Rodzaj przedmiotu		Obowiązkowy	
Wydział	Energetyki i Paliw						
Kierunek	Energetyka						
Rodzaj studiów	Stacjonarne		Stopień studiów		II	Semestr	2
Rodzaje zajęć Liczba godzin	Suma	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Seminaria	Projekty	ECTS
	90	30	30	30	0	30	9
WWW							
Uwagi							

Cel przedmiotu - zdobyte umiejętności

- znajomość metod oceny termodynamicznej procesów fizycznych i chemicznych
- opanowanie metod analizy energetycznej procesów przemysłowych, jednostkowych i połączonych.
- umiejętność sporządzania bilansów energetycznych i egzergicznych procesów.

Streszczenie przedmiotu

Program przedmiotu dotyczy metod bilansowania materiałowego, energetycznego i egzergicznego procesów przemysłowych, metody racjonalizacji struktury układów cieplnych, charakterystyk energetycznych, metod obliczania wskaźników skumulowanego zużycia energii i egzergii, zasady wykorzystania energii odpadowej, udoskonalania wytwarzania energii elektrycznej, skojarzonej gospodarki ciepło elektrycznej, pomp ciepła i transformatorów ciepła.

Lectures and projects concern methods of material, energy and exergy balances of industrial processes, structural rationalization of energy systems, calculation methods of cumulative consumption of energy and exergy, general principles of practical use of waste energy, methods of cogeneration of heat and electric energy production, heat pumps and heat transformers.

Warunki uczestnictwa w przedmiocie	
Forma zaliczenia przedmiotu	Kolokwium , Zaliczenie indywidualnego projektu, Egzamin
Zasada wystawiania oceny końcowej	Średnia ważona: 0.3*ocena ćwiczeń+0.3*ocena projektu indywidualnego+0.4*ocena z egzaminu

Program wykładów

1. Bilanse materiałowe i energetyczne.
2. Uzgadnianie bilansów substancji i energii.
3. Obliczenie egzergii i bilanse egzergii,
4. Charakterystyki energetyczne i ekonomiczne oraz rozkład obciążeń.
5. Skojarzona gospodarka energetyczna.
6. Metody wyznaczania wskaźników skumulowanego zużycia energii i egzergii.
7. Metoda kosztu termo ekologicznego.
8. Wykorzystanie energii odpadowej.
9. Rekuperacja ciepła.
10. Kotły odzysknicowe.

11. Wykorzystanie nisko i wysokotemperaturowej entalpii fizycznej.
12. Zagadnienia ciepłownictwa w dużej skali.
13. Skojarzone i rozdzielone wytwarzanie ciepła.
14. Elektrociepłownie parowo gazowe.
15. Rodzaje pomp i transformatorów ciepła.
16. Modele matematyczne gospodarki energetycznej dużych układów przemysłowych.

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

Entalpia fizyczna i chemiczna, entalpia dewaluacji, przykłady obliczeń,
Exergia, obliczanie exergii chemicznej i fizycznej,

Bilansowanie procesów technologicznych, bilans substancjalny

- uzgadnianie wyników pomiarów, metoda najmniejszych kwadratów, przykłady,
- konstruowanie równań ograniczeń,

- metody poszukiwania poprawek wartości mierzonych,

- uogólniona metoda najmniejszych kwadratów.

Obliczanie kosztu termo-ekologicznego .

Projekt indywidualny: zestawienie uzgodnionego bilansu energetycznego i energetycznego wybranego procesu produkcyjnego, obliczenie skumulowanych wskaźników zużycia energii i energii, wyznaczenie wskaźnika kosztu ekologicznego, oszacowanie wielkości energii odpadowej i określenie możliwości jej wykorzystania

Bibliografia

Szargut J., Ziembik A.; Podstawy Energetyki Ciepłej, PWN, Warszawa, 1998.

Szargut J.; Exergy method- Technical and Ecological Applications, WIT Press Southampton, 2005