

## Przedmiot: Pozyskiwanie energii a ochrona środowiska

Kod przedmiotu: WTiCh/IIS/IC/D7-6

### 1. Odpowiedzialny za przedmiot, jego miejsce zatrudnienia i e-mail:

dr inż. Barbara Zakrzewska, Zakład Projektowania Systemów i Optymalizacji Procesowej,  
Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska,  
e-mail: zakrzewska@ps.pl

### 2. Język wykładowy: polski

### 3. Liczba punktów: 4

### 4. Rodzaj studiów, kierunek, specjalność: studia II stopnia, stacjonarne, kierunek Inżynieria Chemiczna i Procesowa, specjalność Inżynieria procesów ekoenergetyki

### 5. Status przedmiotu dla ww. studiów: obowiązkowy

### 6. Informacje o formach zajęć:

Sem.	Pkt	Wykład		Zajęcia praktyczne							
				Seminarium		Ćw/ów. komp.		Laboratorium		Projekt	
		G/tydz	F.z.	G/sem	F.z.	G/tydz	F.z.	G/sem	F.z.	G/sem	F.z.
I	4	30	E			30	Z				
Waga		1,0				1,0					

Objaśnienia: Pkt – liczba punktów, G/sem. – liczba godzin w semestrze, F.z. – forma zaliczenia zajęć (E – egzamin, Z – zaliczenie). Ćw. komp – zajęcia w formie ćwiczeń, na stanowiskach komputerowych

### 7. Wymagane zaliczenie przedmiotów poprzedzających (lub określenie wymaganej wiedzy):

Termodynamika techniczna, Procesy cieplne i aparaty

### 8. Program wykładów

Wykorzystanie przemysłowej energii odpadowej. Zagospodarowanie niskotemperaturowych strumieni odpadowych w: układach żiębniczych, niskotemperaturowych obiegach Clausiusa-Rankine'a, przeponowych wymiennikach ciepła, sprężarkach oparów, rurach ciepłych. Transformatory ciepła.

Pompy ciepła – wykorzystanie energii odpadowej przemysłowej oraz energii źródeł odnawialnych. Typy i zasady działania.

Systemy wymienników ciepła – dobór odpowiedniej struktury sieci w celu minimalizacji zużycia czynników grzewczych i chłodzących.

Pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych – techniczne wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej, ciepła i wodoru.

### 9. Program zajęć praktycznych

Przykłady projektowania obiegów: Clausiusa - Rankine'a, pompy ciepła, chłodniczego, stosowane przy wykorzystaniu niskotemperaturowej energii odpadowej. Wykorzystanie pomp ciepła w rektyfikacji. Wykorzystanie energii słonecznej do podgrzewania wody użytkowej: obliczenia zapotrzebowania na ciepło, dobór kolektora słonecznego.

### 10. Literatura

1. Billet R.: *Oszczędność energii w procesach termicznego rozdziału substancji*. WNT. Warszawa 1992.
2. Praca zbiorowa: *Przemysłowa energia odpadowa*. WNT. Warszawa 1993.
3. Zalewski W.: *Pompy ciepła, podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań*. Skrypt Politechniki Krakowskiej, Kraków 1998.
4. Lewandowski W. M.: *Proekologiczne odnawialne źródła energii*. WNT. Warszawa 2007.
5. Pluta Z.: *Słoneczne instalacje energetyczne*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2003.
6. Jeżowski J.: *Projektowanie podsystemów odzysku ciepła w warunkach pewnych danych*. Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1995.