**Nazwa przedmiotu:**

Chłodnictwo i pompy ciepła

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Arkadiusz Kamiński / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ISK71

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

**Wymagania wstępne:**

Fizyka, Mechanika płynów, Termodynamika techniczna

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z podstawami teoretycznymi techniki chłodniczej oraz obiegami chłodniczymi. Omówienie podstawowych zasad działania i budowy maszyn i urządzeń chłodniczych. Omówienie zasad projektowania wykonawstwa i eksploatacji urządzeń i instalacji chłodniczych. Podstawy teoretyczne pomp ciepła. Omówienie niskotemperaturowych źródeł ciepła i sposobów jego pozyskiwania, a także rozwiązań konstrukcyjnych i charakterystyk pomp ciepła.
Celem nauczania przedmiotu jest stosowanie wiedzy z zakresu chłodnictwa i pomp ciepła
w projektowaniu instalacji i urządzeń dla potrzeb inżynierii środowiska.

**Treści kształcenia:**

W - Podstawy teoretyczne techniki chłodniczej – wprowadzenie. Obiegi odwracalne i nieodwracalne. Rodzaje urządzeń chłodniczych. Urządzenia sprężarkowe. Urządzenia chłodnicze parowe jednostopniowe. Obieg mokry Lindego. Obieg suchy Lindego. U rządzenia chłodnicze parowe wielostopniowe. Chłodziarki absorpcyjne. Chłodziarki amoniakalne i bromolitowe. Obliczeniowe zapotrzebowanie na chłód. Normy. Czynniki chłodnicze i ich własności. Chłodziwa. Armatura urządzeń chłodniczych. Zasady doboru podstawowych elementów instalacji chłodniczych i urządzeń chłodniczych. Podstawy teoretyczne pomp ciepła. Rodzaje pomp ciepła- podział, konstrukcja, zastosowanie. Sprężarkowe pompy ciepła. Sorpcyjne pompy ciepła. Termoelektryczne pompy ciepła. Specjalne pompy ciepła – strumieniowe, chemiczne, wykorzystujące efekt elektrodyfuzji, wykorzystujące efekt wirowy. Źródła dolne ciepła dla układów z ogrzewczych z pompami ciepła. Przykłady obliczeń i zastosowań. P - Projekt urządzenia chłodniczego według wytycznych indywidualnych. Projekt elementu pompy ciepła według wytycznych indywidualnych.

**Metody oceny:**

o - ocena z przedmiotu
"Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z wykładu i ćwiczeń projektowych. Łączna ocena przedmiotu stanowi średnią ważoną ocen z zaliczeń wykładu i projektu, w proporcjach: 60% oceny z wykładu i 40% oceny z projektu.
Zaliczenie treści wykładów dokonane będzie w formie dwóch sprawdzianów pisemnych, przeprowadzonych odpowiednio w połowie i na przedostatnich zajęciach przed zakończeniem semestru. Termin sprawdzianu poprawkowego dla tych zaliczeń będzie przypadał na ostatnich zajęciach przed zakończeniem semestru. Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie pozytywnych ocen z obydwu sprawdzianów, zaś ocena wykładu stanowi średnią arytmetyczną z ocen obydwu sprawdzianów.
Zaliczenie ćwiczeń projektowych odbywać się będzie na podstawie oceny projektów instalacji chłodniczej i elementu pompy ciepła oraz ich obronie przez studenta w formie odpowiedzi. Jeżeli w trakcie procedury zaliczania prowadzący stwierdzi niesamodzielność pracy studenta – student otrzymuje ocenę niedostateczną z tego zaliczenia, co w konsekwencji prowadzi do nie zaliczenia przedmiotu i wydania nowych założeń projektowych.
Przy zaliczeniu poszczególnych prac stosowana będzie następująca skala ocen przyporządkowana określonej procentowo ilości wiedzy:
5,0 – 91%-100%; 4,5 – 81%- 90%; 4,0 – 71%-80%; 3,5 – 61%-70%; 3,0 – 51%-60%; 2,0 – 0%-50%.
Obecność na ćwiczeniach projektowych i audytoryjnych jest obowiązkowa. W uzasadnionych sytuacjach dopuszcza się nieobecność na maksymalnie dwóch zajęciach - wymagane usprawiedliwienie nieobecności.
Studenci, którzy nie zaliczyli przedmiotu i uzyskali rejestrację na kolejny semestr, powinni zgłosić się do prowadzącego zajęcia na początku VII semestru celem ustalenia terminu poprawy.
"

**Egzamin:**

**Literatura:**

"1. Rubik M.: – Pompy ciepła, poradnik, Technika Instalacyjna w Budownictwie, Warszawa 1999 r.
2. Rubik M.: – Chłodnictwo, PWN, Warszawa 1986 r.
3. Rubik M., Kołodziejczyk L.: Technika chłodnicza w klimatyzacji, Arkady, Warszawa 1976
4. Zalewski W.: – Pompy ciepła, IPPU Masta, Gdańsk 2001
5. Bohdal T., Charun H., Czapp M.: Urządzenia chłodnicze sprężarkowe parowe, WNT, Warszawa
"

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe