

ECTS – Arkusz przedmiotu

Opiekun przedmiotu
(tytuł/stożień naukowy, imię, nazwisko) Dr inż. Adam Ciężak

Osoby prowadzące przedmiot
(tytuł/stożień naukowy, imiona nazwiska) Dr inż. Adam Ciężak

Symbol,
nazwa przedmiotu
po polsku i po angielsku

ABC-I-xyz

Pompy ciepła i chłodnictwo Heat Pumps and Refrigeration

Rodzaj przedmiotu

obowiązkowy,

Kierunek i stopień studiów/
profil dyplomowania

Kierunek studiów / studia II-go stopnia / profil dyplomowania

Semestr studiów, rodzaje
zajęć, liczby godzin, liczba
punktów kredytowych

Semestr II , godzin , wykład 15 , , laboratorium 15 , ECTS 3

Adres internetowy strony
www przedmiotu

Cel przedmiotu po polsku i angielsku (czcionka pochyła) (nie więcej jak dwa wiersze, czcionka 10p) Tekst ciągły

- 1 Nabycie umiejętności: ▫ obliczania wielkości charakteryzujących obiegi termodynamiczne pomp ciepła/ziębiarek, ▫ projektowania układu: źródła ciepła – pompa ciepła/ziębiarka. Poznanie rozwiązań konstrukcyjnych.

Tytuły wykładów po polsku i w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku

(w każdym akapicie oddzielnie temat wykładu z liczbą godzin, czcionka 10p).

- 1 Przeznaczenie pomp ciepła i ziębiarek, uzasadnienie celowości ich stosowania (1).
- 2 Podstawy termodynamiczne działania pomp ciepła i ziębiarek - obieg wstecz Carnota, obieg gazowy Joule'a (2).
- 3 Podstawy termodynamiczne działania pomp ciepła i ziębiarek - obieg parowy Lindego, przegrzanie przed sprężarką i przechłodzenie przed zaworem dławiącym, temperatura termometryczna i manometryczna (2).
- 4 Bilans energii i egzergii obiegu gazowego i parowego, efektywność cieplna (COP) i sprawność egzergijna (2).
- 5 Pompy ciepła i ziębiarki: sprężarkowe, sorpcyjne, termoelektryczne (3).
- 6 Czynniki obiegowo i pośredniczące w wymianie ciepła. Źródła ciepła niskotemperaturowego (1).
- 7 Wymienniki ciepła (parowacze i skraplacze, wymienniki odbierające ciepło z dolnych źródeł, pośrednie i bezpośrednie odparowanie) (2).
- 8 Chłodzenie i ziębnienie ciał, wyrób lodu. Ochrona od strat zimna (2).

Tytuły pozostałych zajęć (ćwiczenia, laboratoria, projekty) po polsku i w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku

(w każdym akapicie, oddzielnie każdy temat z liczbą godzin, czcionka 10p).

- 1 Bilans energii i egzergii pompy ciepła (i jej podzespołów) z obiegiem gazowym i parowym - dla różnych czynników ziębniczych (7).
- 2 Obliczenie efektywności cieplnej pompy w zależności od czynnika, którym została napełniona; w zależności od tego, czy pompa obsługuje grzejniki c. o., czy też system ogrzewania płaszczynowego (2).
- 3 Dobór pompy, wybór źródła dolnego, dobór rodzaju kolektora i obliczenie jego powierzchni (3).
- 4 Obliczenie zapotrzebowania zimna przez chłodnię i obliczenie parametrów ziębiarki (3).

Streszczenie przedmiotu po polsku (4-6 wierszy, czcionka 10p)

Przedstawione są podstawy termodynamiczne działania różnych rodzajów pomp ciepła, ziębiarek oraz ich rozwiązania techniczne. Scharakteryzowane są czynniki robocze, dolne źródła ciepła oraz ich wpływ na efektywność cieplną pomp. Na ćwiczeniach obliczeniowych przeprowadza się analizę termodynamiczną obiegu pomp ciepła i obiegu ziębniczych oraz wykonuje się typowe obliczenia projektowe dot. doboru i instalacji tych urządzeń.

Streszczenie przedmiotu po angielsku (4-6 wierszy, czcionka 10p)

- 1
- 2
- 3
- 4

ECTS – Arkusz przedmiotu

5

Bibliografia (2-5 podstawowych pozycji) w ujęciu wymaganym w Wyd. Nauk AGH. Wskazane książki i skrypty wykładowców oraz literatura w języku angielskim

- 1 1. Brodowicz K., Dyakowski T., *Pompy ciepła*, Warszawa, PWN 1990.
- 2 2. Rubik M.: *Pompy ciepła*. Poradnik. „Instal”, Warszawa 1996 oraz „Technika instalacyjna w budownictwie” Warszawa 1999.
- 3 3. Zalewski W., *Pompy ciepła. Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań*, Politechnika Krakowska, Kraków 1995 i 1998.
- 4 4. Zalewski W., *Pompy ciepła sprężarkowe, sorpcyjne i termoelektryczne. Podstawy teoretyczne. Przykłady obliczeniowe*. IPPU MASTA, Gdańsk 2001.
- 5 5. Zawadzki M. (pod kier.), *Kolektory Słoneczne, Pompy Ciepła – Na Tak*. Polska Ekologia, Warszawa 2003.
- 6 6. Ullrich H.J., *Technika chłodnicza*, poradnik tomy 1 i 2.
- 7 7. Fodemski R. (pod red.), *Domowe i handlowe urządzenia chłodnicze, poradnik*. PWN Warszawa 2000, wyd. 5 zmienione
- 8 8. Gaziński B., *Poradnik chłodnictwo*. Systherm Serwis, Poznań 2000.
- 9 9. Czapp M., Charun H., Bohdal T., *Wielostopniowe sprężarkowe urządzenia chłodnicze: podstawy teoretyczne i zasady obliczeń obiegów*. Wyd. Uczelniane Politech. Koszalin 1997.; wyd. 2.

Forma zaliczenia przedmiotu, w nawiasie

zaliczenie ćwiczeń, egzamin końcowy

(czcionka pochyła) po angielsku

Zasada wystawiania oceny końcowej, w nawiasie

(czcionka pochyła) po angielsku

Słowa kluczowe (5) w j polskim i angielskim

Pompa ciepła, ziębiarka, obieg Lindego, czynnik ziębiczny, źródła ciepła..