**Nazwa przedmiotu:**

Chłodnictwo i pompy ciepła

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Piotr Ziętek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe i Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISCOG-ISP-6301

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

6

**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:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 45h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Termodynamika techniczna
Materiałoznawstwo
Wymiana ciepła
Podstawy konstrukcji mechanicznych

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami działania, budowy, projektowania i eksploatacji urządzeń chłodniczych i pomp ciepła stosowanych w instalacjach klimatyzacji oraz ogrzewania pomieszczeń i budynków mieszkalnych, użyteczności publicznej oraz przemysłowych.

**Treści kształcenia:**

Teoretyczne podstawy działania sprężarkowych urządzeń chłodniczych i pomp ciepła: obiegi chłodnicze i pomp ciepła, wykresy robocze w układach współrzędnych T-s i lgp-h, bilans cieplny obiegów i podstawowe wielkości charakteryzujące obiegi (EER i COP).
Absorpcyjne i adsorpcyjne urządzenia chłodnicze: wykresy obiegów, bilans cieplny i obliczenia
Czynniki chłodnicze i robocze:klasyfikacja, właściwości, zastosowanie, wpływ na środowisko
Elementy składowe instalacji chłodniczych i pomp ciepła: sprężarki, wymienniki ciepła, rurociągi , zawory rozprężne i rurki kapilarne, osprzęt i urządzenia zabezpieczające.
Regulacja wydajności urządzeń chłodniczych i pomp ciepła.
Budowa urządzeń chłodniczych i pomp ciepła : urządzenia kompaktowe (monoblokowe) i rozdzielone (split), montaż instalacji i urządzeń, badania odbiorowe i eksploatacyjne, normy PN-EN dotyczące projektowania, budowy i eksploatacji urządzeń.
Dolne źródła ciepła pomp ciepła oraz instalacje do pozyskiwania ciepła niskotemperaturowego, współpraca pomp ciepła z konwencjonalnymi źródłami ciepła w systemach ogrzewania.Skojarzone wytwarzanie ciepła, zimna i energii elektrycznej (trójgeneracja) oraz tendencje rozwoju techniki chłodniczej.

Obliczanie sprężarkowego, powietrznego urządzenia chłodniczego działającego w systemie klimatyzacji
Obliczanie jednostopniowego, sprężarkowego urządzenia chłodniczego z jednorodnym czynnikiem chłodniczym (R134a, R22, R717, R410A, lub R744)
Obliczanie jednostopniowego, sprężarkowego urządzenia chłodniczego z zeotropowym czynnikiem chłodniczym (R407C, R409A)
Obliczanie dwustopniowych sprężarkowych urządzeń chłodniczych.
Obliczanie i dobór sprężarkowych pomp ciepła.
Obliczanie amoniakalnych, absorpcyjnych urządzeń chłodniczych.
Obliczanie bromolitowych, absorpcyjnych urządzeń chłodniczych.
Projektowanie urządzeń, instalacji chłodniczych i pomp ciepła w świetle obowiązujących przepisów i norm

**Metody oceny:**

WYKŁAD:
Uzyskanie co najmniej 16 punktów z 30 możliwych z egzaminu pisemnego (6 pytań otwartych).

ĆWICZENIA:
Wykonanie i zaliczenie dwóch zadań projektowych (bilans cieplny oraz dobór podstawowych elementów sprężarkowego i absorpcyjnego urządzenia chłodniczego lub pompy ciepła).
Zaliczenie pisemnego kolokwium.
Ocena z ćwiczeń: 80% oceny z kolokwium + 20% oceny z projektów.

OCENA KOŃCOWA:
Ocena zintegrowana = 50% oceny zaliczenia wykładów + 50% oceny zaliczenia ćwiczeń

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Kołodziejczyk L., Rubik M.: Technika chłodnicza w klimatyzacji
Rubik M.: Chłodnictwo
Rubik M.: Pompy ciepła
Gutkowski K.: Chłodnictwo i klimatyzacja
Ullrich H.: Technika chłodnicza
Miesięczniki specjalistyczne: Technika chłodnicza i klimatyzacyjna; Chłodnictwo i Klimatyzacja; Chłodnictwo; Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe