**Nazwa przedmiotu:**

Budowa i eksploatacja urządzeń i systemów chłodniczych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Artur Rusowicz, prof. PW.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnosciowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NS715

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin kontaktowych: 32, w tym:
a) udział w ćwiczeniach - 15 godz.,
b) udział w wykładach - 15 godz.,
b) konsultacje - 2 godz.
2) Praca własna studenta - 25 godz., w tym:
a) Przygotowanie się do dwóch kolokwiów sprawdzających (jedno w połowie, drugie na koniec semestru). - 10 godz.,
b) Prace nad projektem - zaprojektowanie i zestawienie prostego układu chłodniczego na podstawie własnych obliczeń i doboru komponentów z katalogów.- 15 godz.
Razem - 57 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1,3 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych: 32, w tym:
a) udział w ćwiczeniach - 15 godz.,
b) udział w wykładach - 15 godz.,
c) konsultacje - 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1,3 punktu ECTS - w tym:
a) udział w ćwiczeniach - 15 godz.,
b) prace nad projektem - zaprojektowanie i zestawienie prostego układu chłodniczego na podstawie własnych obliczeń i doboru komponentów z katalogów - 15 godz.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Po zaliczeniu przedmiotu student nabywa umiejętności dotyczących rozpoznawania konstrukcji i wytwarzania parowników, skraplaczy, dochładzaczy, przegrzewaczy pary, chłodnic międzystopniowych. Zapoznanie z agregatami chłodniczymi, sprężarkowymi i skraplającymi. Instalacje sportowe sztucznie mrożone: lodowiska, skocznie narciarskie i tory bobslejowe.

**Treści kształcenia:**

Dobór konstrukcji i wytwarzania parowników, skraplaczy, dochładzaczy, przegrzewaczy pary, chłodnic międzystopniowych. Zapoznanie z agregatami chłodniczymi, sprężarkowymi i skraplającymi. Elementy automatyki i sterowania urządzeń chłodniczych. Dobór elementów składowych urządzeń chłodniczych do różnych zastosowań.

**Metody oceny:**

Dwa kolokwia sprawdzające (jedno w połowie, drugie na koniec semestru). W celu zaliczenia przedmiotu należy uzyskać pozytywne oceny z obydwu kolokwiów.
Ocena projektu (zaprojektowanie i zestawienie prostego układu chłodniczego na podstawie własnych obliczeń i doboru komponentów z katalogów).

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Ullrich H.J.: Technika chłodnicza – Poradnik MASTA 1998.
2. Fodemski T.R.: Domowe i handlowe urządzenia chłodnicze, NT 2000.
3. Czapp M., Charun H., Bohdal T.: Wielostopniowe sprężarkowe urządzenia chłodnicze, 1994.
4. Bohdal T., Czapp M., Charun H.:Urządzenia chłodnicze sprężarkowe parowe, WNT 2003.
5. ASHRAE Handbook, 2000 Systems and Equipment.
Dodatkowa literatura:
1. Katalogi urządzeń chłodniczych
2. Strony internetowe producentów urządzeń chłodniczych
3. Prasa dot. chłodnictwa: „Chłodnictwo”, „Chłodnictwo i Klimatyzacja”, „Technika Chłodnicza i Klimatyzacyjna”.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NS715\_W1:**

Student ma wiedzę dotyczących sprężarkowych obiegów chłodniczych.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS715\_W2:**

Student zna elementy składowe rzeczywistego urządzenia chłodniczego.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS715\_W3:**

Student zna wytyczne projektowe i eksploatacyjne stosowane dla urządzeń chłodniczych.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 2.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS715\_W4:**

Student ma wiedzę dotyczącą doboru sprężarek do urządzeń chłodniczych.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS715\_W5:**

Student ma wiedzę dotyczącą sterowania pracą urządzeń chłodniczych.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 2.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NS715\_U1:**

Student umie dobrać z katalogów sprężarkę do urządzenia chłodniczego.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 1, ocena projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS715\_U1:**

Student umie dobrać z katalogów sprężarkę do urządzenia chłodniczego.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 1, ocena projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U25

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS715\_U2:**

Student umie dobrać z katalogów wymienniki ciepła do urządzenia chłodniczego.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 1, ocena projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS715\_U3:**

Student umie wykonać obliczenia cieplno-przepływowe dla różnych typów wymienników ciepła.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 2, ocena projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS715\_U3:**

Student umie wykonać obliczenia cieplno-przepływowe dla różnych typów wymienników ciepła.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 2, ocena projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U24

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**