**Nazwa przedmiotu:**

Czynniki robocze chłodnictwa

**Koordynator przedmiotu:**

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

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NS512

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 17, w tym:
a) udział w wykładach - 15 godz.,
b) konsultacje.
2) Praca własna studenta - 10 godz.
a) przygotowywanie się do kolokwiów - 10 godz.

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

0,7 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 17, w tym:
a) udział w wykładach - 15 godz.,
b) konsultacje.

**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: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Po zaliczeniu przedmiotu student uzyskuje wiedzę i umiejętności w zakresie czynników roboczych wykorzystywanych w chłodnictwie, ogrzewnictwie i klimatyzacji, w tym: podziału czynników chłodniczych i chłodziw, właściwości poszczególnych czynników, aspektów prawnych i ekologicznych ich stosowania.

**Treści kształcenia:**

Nauczenie sposobu oceny przydatności określonych czynników chłodniczych i chłodziw do konkretnych zastosowań w urządzeniach chłodniczych, klimatyzacyjnych i pompach ciepła.
Szczegółowe treści merytoryczne: Student poznaje czynniki chłodnicze i chłodziwa wykorzystywane w chłodnictwie i klimatyzacji. Prezentowane są różne sposoby podziału czynników chłodniczych i ich zastosowanie. Zwrócona jest uwaga na właściwości najczęściej stosowanych czynników w postaci właściwości termofizycznych, współpracy z innymi elementami urządzeń chłodniczych, wpływu na środowisko naturalne oraz na bezpieczeństwo użytkowania. Prezentowane są aktualne przepisy prawne sankcjonujące wykorzystywanie poszczególnych czynników chłodniczych.

**Metody oceny:**

Dwa kolokwia sprawdzające (jedno w połowie, drugie na koniec semestru). W celu zaliczenia przedmiotu należy uzyskać pozytywne oceny z obydwu kolokwiów. Ocena końcowa stanowi średnią arytmetyczną ocen z kolokwiów.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Bonca Z., Butrymowicz D. i In.: Nowe czynniki chłodnicze i nośniki ciepła, MASTA 2004.
2. Dvorak Z., Petrak J.: Własności cieplne czynników chłodniczych, WNT 1982.
3. Grzebielec A., Pluta Z., Ruciński A., Rusowicz A.: Czynniki chłodnicze i nośniki energii, OW PW 2009.
4. ASHRAE Handbook Fundamentals 2001.
Dodatkowa literatura:
- Materiały na stronach internetowych producentów czynników chłodniczych DuPont, Forane, Solvay.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NS512\_W1:**

Student ma wiedzę na temat różnych właściwości czynników chłodniczych.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS512\_W2:**

Student wie o ograniczeniach technicznych, prawnych, środowiskowych stosowania czynników chłodniczych.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS512\_W3:**

Student ma wiedzę dotyczącą właściwości nośników energii stosowanych w chłodnictwie, klimatyzacji i pompach ciepła.

Weryfikacja:

Kolokwium 2.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS512\_W4:**

Student ma wiedzę dotyczącą aspektów bezpieczeństwa przy stosowaniu rożnych nośników energii (chłodziw).

Weryfikacja:

Kolokwium 2.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W24

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NS512\_U1:**

Student jest w stanie zaproponować czynnik chłodniczy do określonego typu urządzenia chłodniczego.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS512\_U2:**

Student umie określić podstawowe parametry fizykochemiczne naturalnych czynników chłodniczych w różnych temperaturach i ciśnieniach.

Weryfikacja:

Kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U24

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**