**Nazwa przedmiotu:**

Laboratorium Chłodnictwa I

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Adam Ruciński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NS522

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin kontaktowych: 48, w tym:
a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 45 godz.,
b) konsultacje - 3 godz.
2) Praca własna studenta - 30 godz.:
a) przygotowanie się do ćwiczeń, zapoznawanie z instrukcjami, przygotowywanie się do sprawdzianów - 15 godz.,
b) sporządzanie sprawozdań - 15 godz.
Razem: 78 godz.

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

2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych: 48, w tym:
a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 45 godz.,
b) konsultacje - 3 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2,8 punktu ECTS - 70 godz., w tym:
a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 45 godz.,
b) przygotowanie się do ćwiczeń, zapoznawanie z instrukcjami, przygotowywanie się do sprawdzianów - 15 godz.,
c) sporządzanie sprawozdań - 15 godz.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 45h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

"Termodynamika I".

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studenta z urządzeniami stosowanymi w przemyśle chłodniczym, laboratoryjne badania parametrów pracy tych urządzeń, umiejętność analizy i określania błędów pomiarowych, ilustracja praktyczna wiadomości teoretycznych zdobywanych w trakcie studiowania przedmiotów specjalnościowych.

**Treści kształcenia:**

Treści merytoryczne przedmiotu: Zasada działania sprężarkowego urządzenia chłodniczego, wyznaczenie teoretycznego i rzeczywistego współczynnika wydajności chłodniczej na podstawie pomiarów; poznanie budowy i działania komory klimatyzacyjnej ze zbiornikiem wody lodowej, przeprowadzenie badań wpływu przyjętej konfiguracji wymienników na parametry chłodzonego powietrza; poznanie zasady działania wybranych elementów automatyki chłodniczej, poznanie procedur nastawy automatyki w regulacji pracy urządzeń chłodniczych; poznanie budowy i zasady działania przepustnicy wielopłaszczyznowej, wyznaczenie charakterystyk pracy wybranych przepustnic; przeprowadzenie rektyfikacji wodnego roztworu alkoholu etylowego wraz z pomiarami parametrów pracy kolumny rektyfikacyjnej; poznanie zasady pracy przenośnych urządzeń do napełniania, próżniowania instalacji chłodniczych oraz odzyskiwania czynnika z tych instalacji; badanie chłodziarki termoelektrycznej; prowadzenie procesu suszenia owoców i opis tego procesu za pomocą krzywej suszenia; wyznaczanie oporu cieplnego osadów w rurze wymiennika ciepła; przegląd konstrukcji i zasada działania sprężarek chłodniczych typu śrubowego i scroll.

**Metody oceny:**

Metody oceny: oceny ze sprawdzianów po każdym ćwiczeniu oraz oceny ze sprawozdań. Praca własna: przeprowadzanie poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych zgodnie z zapisem w instrukcji do ćwiczeń, wykonanie sprawozdania z ćwiczenia, zapoznanie się z instrukcją do ćwiczeń.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Zalecana literatura:
1. Rusowicz A., Ruciński A., Grzebielec A.: Ćwiczenia w Laboratorium Chłodnictwa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
Dodatkowa literatura: - materiały dostarczone przez wykładowcę.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NS522\_W1:**

Zna podstawowe techniki pomiarowe specyficzne dla chłodnictwa i klimatyzacji.

Weryfikacja:

Sprawdzian po ćwiczeniu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS522\_W1:**

Zna podstawowe techniki pomiarowe specyficzne dla chłodnictwa i klimatyzacji.

Weryfikacja:

Sprawdzian po ćwiczeniu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS522\_W1:**

Zna podstawowe techniki pomiarowe specyficzne dla chłodnictwa i klimatyzacji.

Weryfikacja:

Sprawdzian po ćwiczeniu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W24

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS522\_W1:**

Zna podstawowe techniki pomiarowe specyficzne dla chłodnictwa i klimatyzacji.

Weryfikacja:

Sprawdzian po ćwiczeniu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W28

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS522\_W1:**

Zna podstawowe techniki pomiarowe specyficzne dla chłodnictwa i klimatyzacji.

Weryfikacja:

Sprawdzian po ćwiczeniu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NS522\_U1:**

Potrafi uruchomić urządzenie chłodnicze, odczytać najważniejsze parametry pracy, dokonać na tej podstawie podstawowych bilansów cieplnych i wyznaczenia sprawności urządzenia.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS522\_U1:**

Potrafi uruchomić urządzenie chłodnicze, odczytać najważniejsze parametry pracy, dokonać na tej podstawie podstawowych bilansów cieplnych i wyznaczenia sprawności urządzenia.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS522\_U2:**

Potrafi zbadać pracę podstawowych elementów automatyki oraz zmienić nastawę zakresów działania.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U26

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS522\_U3:**

Potrafi zbadać pracę kolumny rektyfikacyjnej i przeanalizować wpływ zmiany strumienia powrotnego na stężenie końcowe.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS522\_U4:**

Potrafi dokonać pomiarów i bilansów cieplnych termoelektrycznego urządzenia chłodniczego.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS522\_U4:**

Potrafi dokonać pomiarów i bilansów cieplnych termoelektrycznego urządzenia chłodniczego.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U24

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**