**Nazwa przedmiotu:**

Wybrane zagadnienia chłodnictwa

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Zbysław Pluta, prof. PW.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnosciowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NS653A

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) Godziny kontaktowe z nauczycielem – 30, w tym:
a) udział w wykładach – 15 godz.,
b) udział w ćwiczeniach – 15 godz.
2) Praca własna studenta – 20 godzin, w tym:
a) generalne przygotowanie się studenta do zajęć – 6 godz.,
b) przygotowanie indywidualnej prezentacji studenta – 8 godz.,
c) przygotowanie się do kolokwium – 6 godz.

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

1,2 punktu ECTS - godziny kontaktowe z nauczycielem – 30, w tym:
a) udział w wykładach – 15 godz.,
b) udział w ćwiczeniach – 15 godz.

**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:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi samodzielnie dobrać właściwą izolację akustyczną urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych. Studenci powinni poznać zasady kojarzenia systemów chłodniczych i grzewczych (Pinch Point Technology), praktyczne rozwiązania kriogeniki przemysłowej i medycznej. Studenci nabywają umiejętności projektowania instalacji do zamrażanie żywności, powinni umieć rozwiązywać zagadnienia związane z budową i eksploatacją urządzeń chłodniczych kaskadowych i autokaskadowych i projektowaniem instalacji z czynnikiem pośrednim.

**Treści kształcenia:**

Izolacje akustyczne urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych. Metody kojarzenia systemów chłodniczych i grzewczych. Elementy kriogeniki przemysłowej i medycznej. Zamrażanie żywności. Urządzenia chłodnicze kaskadowe i autokaskadowe. Układy chłodnicze pośrednie: z wodą lodową, solankowe, z zawiesinami lodowymi. Rury cieplne.

**Metody oceny:**

1 kolokwium na koniec semestru. Bliższe informacje na stronie: http://zapich.itc.pw.edu.pl/dydaktyka\_WZCH.html

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. ASHRAE Handbook.
Dodatkowe literatura: materiały na stronie http://www.itc.pw.edu.pl/Studia/Materialy-dla-Studentow (dla odrabiających przedmiot po zalogowaniu).

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NS653A \_W1:**

Student ma wiedzę dotyczącą stosowania metody Pinch Piont w kojarzeniu strumeni cieplnych za pomocą wymienników ciepła.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 1

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS653A\_W2:**

Student ma wiedzę dotyczącą zastosowania skraplaczy energetycznych przy chłodzeniu w otwartych obiegach chłodzenia.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS653A\_W2:**

Student ma wiedzę dotyczącą zastosowania skraplaczy energetycznych przy chłodzeniu w otwartych obiegach chłodzenia.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS653A\_W2:**

Student ma wiedzę dotyczącą zastosowania skraplaczy energetycznych przy chłodzeniu w otwartych obiegach chłodzenia.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS653A\_W2:**

Student ma wiedzę dotyczącą zastosowania skraplaczy energetycznych przy chłodzeniu w otwartych obiegach chłodzenia.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS653A\_W3:**

 Student rozumie zasady działania systemów trójgeneracyjnych. Zna różne rozwiązania techniczne.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS653A\_W3:**

 Student rozumie zasady działania systemów trójgeneracyjnych. Zna różne rozwiązania techniczne.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS653A\_W4:**

 Student zna metody szacowania parametrów procesu (czas procesu, temperatura, kształt obiektu) zamrażania ciał stałych, zwłaszcza żywności.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS653A\_W4:**

 Student zna metody szacowania parametrów procesu (czas procesu, temperatura, kształt obiektu) zamrażania ciał stałych, zwłaszcza żywności.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS653A\_W5:**

 Student rozumie zasadę działania autokaskadowych układów chłodniczych oraz wie jakie czynniki robocze są wykorzystywane w takich układach.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NS653A\_U1:**

 Student umie skojarzyć odpowiednie strumienie ciepła za pomocą wymienników stosując metodę Pinch Point Technology.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 1

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS653A\_U2:**

Student jest w stanie dokonać uproszczonych obliczeń cieplno-przepływowych skraplacza energetycznego.

Weryfikacja:

Kolokwium nr 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS653A\_U3:**

Student potrafi zaprojektować instalację chłodniczą do zamrażania żywności.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS653A\_U4:**

Student umie poprawnie zaprojektować chłodniczy układ autokaskadowy wraz z wszystkimi elementami armatury.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS653A\_U4:**

Student umie poprawnie zaprojektować chłodniczy układ autokaskadowy wraz z wszystkimi elementami armatury.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U25

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**