Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Systemy i urządzenia chłodnicze
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Refrigerating systems and plants
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN D7 18/19
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	18	0	9	0	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z budową, działaniem oraz eksploatacją sprężarkowych i absorpcyjnych urządzeń chłodniczych.

Cel 2 Zdobycie umiejętności bilansowania cieplnego obiektów chłodniczych i projektowania prostych układów chłodniczych/pomp ciepła.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczony przedmiot "Podstawy chłodnictwa".

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna zasady pracy i konstrukcję maszyn i urządzeń chłodniczych. Zna metody obliczeniowe w zakresie bilansowania cieplnego obiektów chłodniczych.

EK2 Wiedza Zna podstawowe metody pomiarowe ze szczególnym uwzględnieniem metod stosowanych w zakresie specjalności urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne

EK3 Umiejętności Potrafi zaprojektować prosty układ chłodniczy. Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment inżynierski służący wyznaczeniu parametrów pracy urządzenia chłodniczego

EK4 Kompetencje społeczne Ma świadomość szybkiego rozwoju techniki chłodniczej.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe procesy technologii chłodniczej żywności Urządzenia do zamrażania owiewowego, fluidyzacyjnego, kontaktowego, immersyjnego i kriogenicznego.	2
W2	Bilansowanie cieplne komór chłodniczych i zamrażalni.	2
W3	Sposoby zabezpieczania gruntu przed zamarzaniem.	1
W4	Oleje stosowane w urządzeniach ziębniczych: rodzaje i właściwości. Funkcje oleju w urządzeniu.	1
W5	Chłodziwa: właściwości, zakres zastosowań.	1
W6	Sprężarki chłodnicze: budowa, zasada działania.	1
W7	Rurociągi i armatura urządzeń chłodniczych.	2
W8	Systemy chłodnicze bezpośrednie z ciśnieniowym, grawitacyjnym i pompowym zasilaniem parowaczy.	2
W9	Pośrednie systemy chłodzenia.	1
W10	Pompy ciepła.	2
W11	Regulacja wydajności urządzeń sprężarkowych i absorpcyjnych.	1
W12	Sztuczne lodowiska.	1
W13	Treści programowe 13	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Metody badań sprężarkowych urządzeń ziębniczych.	1
L2	Badania sprężarki ziębniczej.	2
L3	Analiza wpływu oddziaływania izolacji cieplnej na warunki eksploatacji urządzenia ziębniczego.	1
L4	Wyznaczanie charakterystyki cieplnej oziębiacza powietrza metodą kalorymetru komorowego.	1
L5	Doświadczalne wyznaczanie współczynnika przenikania ciepła komory chłodniczej.	2
L6	Zastosowanie techniki chłodniczej w spożywczych procesach technologicznych na przykładzie zakładów browarniczych (labor. wyjazdowe).	2

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Projekt instalacji chłodniczej zakładów przemysłu spożywczego.	3
P2	Projekt instalacji chłodniczej sztucznego lodowiska.	3
P3	Projekt instalacji grzewczej z pompą ciepła.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	36
Konsultacje przedmiotowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	16
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F1 Projekt zespołowy

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Zna metodę bilansowania cieplnego komory chłodniczej do przechowywania mięsa.
Na ocenę 3.5	-

Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Zna, ale bardzo ogólnie, metody pomiarowe stosowane w badaniach sprężarkowych urządzeń ziębniczych.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Potrafi zaprojektować obieg chłodniczy i dobrać elementy składowe prostego urządzenia sprężarkowego.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Potrafi sformułować główne oczekiwania dotyczące rozwoju techniki chłodniczej.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K1_W09 K1_W13 K1_W15 K1_W16	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 P1 P2 P3	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK2	K1_W17 K1_W18 K1_W19 K1_W20 K1_W22	Cel 1	W1 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK3	K1_UB01 K1_UB02 K1_UB04 K1_UB05 K1_UB06 K1_UB08 K1_UB09 K1_UB10 K1_UB13 K1_UP01 K1_UP04 K1_UP06	Cel 1 Cel 2	W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 L1 L2 L3 L4 L5 P1 P2 P3	N1 N3	F1 F2 P1 P2
EK4	K1_K01	Cel 1 Cel 2	W1 W4 W5 W6 W8 W9 W10 W12 L6	N1 N2 N3	F1 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Zalewski W. — *Systemy i urządzenia chłodnicze*, Kraków, 2012, Wyd. Polit. Krakowskiej

Literatura uzupełniająca

[1] Czapp M., Charun H. — *Bilans cieplny pomieszczeń chłodni*, Koszalin, 1997, Wyd. Polit. Koszalińskiej

[2] Gaziński (red.) — *Technika chłodnicza dla praktyków. Urządzenia chłodnicze i przepisy prawne*, Poznań, 2010, Wyd. Systherm

[3] Gruda Z., Postolski J. — *Zamrażanie żywności,*, Warszawa, 1999, WNT

[4] Kalinowski K., Paliwoda A. i inni — *Amoniakalne urządzenia chłodnicze. Tom 1: Podstawy teoretyczne, budowa, działanie*, Gdańsk, 2000, IPPU Masta

[5] Ullrich H-J. — *Technika chłodnicza. Poradnik. Tom 1,*, Gdańsk, 1998, IPPU Masta

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof. dr hab. inż. Wojciech, Arkadiusz Zalewski (kontakt: wzalewski@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż., prof. PK Beata Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

2 mgr inż. Artur Bieniek (kontakt: wrtur.bieniek@pk.edu.pl)

3 mgr inż. Marlena Sołek (kontakt: marlena.solek@pk.edu.pl)

4 mgr inż. Jan Kuchmacz (kontakt: jan.kuchmacz@pk.edu.pl)

5 prof. dr hab. inż. Wojciech Zalewski (kontakt: wzalewski@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....