

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

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	M352
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	30	0	15	0	15	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 ciepłego 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

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Metody badań sprężarkowych urządzeń ziębniczych.	1
L2	Badania sprężarki ziębniczej.	3
L3	Analiza wpływu oddziaływania izolacji cieplnej na warunki eksploatacji urządzenia ziębniczego.	2
L4	Wyznaczanie charakterystyki cieplnej oziębiacza powietrza metodą kalorymetru komorowego.	3
L5	Doświadczalne wyznaczanie współczynnika przenikania ciepła komory chłodniczej.	2
L6	Zastosowanie techniki chłodniczej w spożywczych procesach technologicznych na przykładzie zakładów browarniczych (labor. wyjazdowe).	4

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.	7
W2	Bilansowanie cieplne komór chłodniczych i zamrażalni.	4
W3	Sposoby zabezpieczania gruntu przed zamarzaniem.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Oleje stosowane w urządzeniach ziębnych: 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	3
W8	Systemy chłodnicze bezpośrednie z ciśnieniowym, grawitacyjnym i pompowym zasilaniem parowaczy.	3
W9	Pośrednie systemy chłodzenia.	2
W10	Pompy ciepła.	4
W11	Regulacja wydajności urządzeń sprężarkowych i absorpcyjnych.	1
W12	Sztuczne lodowiska.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt instalacji chłodniczej zakładów przemysłu spożywczego.	5
P2	Projekt instalacji chłodniczej sztucznego lodowiska.	5
P3	Projekt instalacji grzewczej z pompą ciepła.	5

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	0
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	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	12
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Projekt zespołowy

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 ocena końcowa: średnia ważona z zaliczenia laboratorium (0,3), projektu (0,3) i egzaminu (0,4).

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 ziębnych.
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 N3	F1 F2 P1 P2
EK2	K1_W17, K1_W18, K1_W19, K1_W20, K1_W22	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W1 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3	F3 F4 P1 P2
EK3	K1_UP01, K1_UP04, K1_UP06, K1_UB01, K1_UB02, K1_UB04, K1_UB05, K1_UB06, K1_UB08, K1_UB09, K1_UB10, K1_UB13	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 P1 P2 P3	N1 N3	F1 F2 P1 P2
EK4	K1_K01	Cel 1 Cel 2	L6 W1 W4 W5 W6 W8 W9 W10 W12	N1 N2 N3	F4 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 prof. dr hab. inż. Wojciech, Arkadiusz Zalewski (kontakt: wzalewski@pk.edu.pl)
- 2 dr hab. inż., prof. PK Beata Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr hab. inż. Łukasz Mika (kontakt: mikaluk@mech.pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Piotr Kopeć (kontakt: pkopec@mech.pk.edu.pl)
- 5 mgr inż. Justyna Kot (kontakt: jkot@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....