

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2024/2025

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Chłodnictwo
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIIS C1 24/25
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	30	15	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie teorii przemian termodynamicznych gazów i par oraz obiegów lewobieżnych: sprężarkowych jedno- i wielostopniowych oraz sorpcyjnych.

Cel 2 Poznanie teorii oraz rozwiązania techniczne pośrednich systemów chłodzenia

Cel 3 Poznanie teorii rozwiązań technicznych stosowanych w obiegach CO₂

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Bez wymagań

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Metody uzyskiwania niskich temperatur i zna porównawcze obiegi gazowe i parowe

EK2 Wiedza Zna rozwiązania techniczne stosowane w pośrednich systemach chłodzenia

EK3 Umiejętności Potrafi projektować sprężarkowe obiegi ziębnicze dla różnych czynników chłodniczych.

EK4 Umiejętności Potrafi projektować obiegi sorpcyjne

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Metody uzyskiwania niskich temperatur. I i II zasada termodynamiki w odniesieniu do obiegów lewobieżnych. Porównawcze obiegi gazowe: Carnota, Lorenza, Joulea, Ackerta i Kellera.	2
W2	Przemiany termodynamiczne w obszarze pary mokrej i przegrzanej na wykresach T-s oraz log p-i. Parowe obiegi porównawcze: obieg Carnota i Lindego.	2
W3	Nowe czynniki ziębnicze właściwości, zakres zastosowań.	2
W4	Obiegi wielostopniowe z chłodnicą i ziębnicą międzystopniową. Obiegi kaskadowe.	4
W5	Obiegi chłodnicze dla CO ₂ . Dwutlenek węgla jako chłodziwo.	4
W6	Pośrednie układy chłodzenia, rozwiązania techniczne, problemy regulacyjne, nośniki chłodu	4
W7	Zawiesina lodowa jako nośnik ciepła. Wykorzystanie akumulacji ciepła w systemach chłodzenia.	5
W8	Ziębnicze obiegi absorpcyjne: prosty, z wymiennikiem ciepła roztworów i ze zwrotną wymianą ciepła.	7

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C2	Projektowanie teoretycznych sprężarkowych obiegów ziębniczych: jedno- i wielostopniowych. Projektowanie obiegów kaskadowych.	5
C3	Posługiwanie się wykresem i- dla roztworów, obliczanie obiegów sorpcyjnych.	10

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Prezentacje multimedialne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących (0.4 zaliczenie+0.6egzamin)

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie pozytywnych ocen z zaliczenia i egzaminu

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student uzyskał < niż 50% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 50% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał 90% punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student uzyskał < niż 50% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 50% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał 90% punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student uzyskał < niż 50% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 40% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 50% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 75% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał 85% punktów. Wobec zadanych warunków pracy układu, student potrafi zaprojektować wielostopniowe urządzenie ziębnicze.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student uzyskał < niż 50% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 40% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 50% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 75% punktów wymaganych na ocenę 5,0.

NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał 85% punktów. Student potrafi narysować przemiany termodynamiczne na wykresie i-ksi.
--------------	---

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 C2 C3	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK3		Cel 1 Cel 3	W3 W4 W5 C2 C3	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK4		Cel 1	W1 W3 W8 C3	N1 N2 N3	F1 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Kalinowski K., Paliwoda A. i in. — *Amoniakalne urządzenia chłodnicze.*, Gdańsk, 2000, IPPU Masta,
- [2] | Zalewski W. — *Systemy i urządzenia chłodnicze.*, Kraków, 2010, Wyd. P.K.,
- [3] | Ullrich H. J. — *Technika chłodnicza poradnik tom 1.*, Gdańsk, 1998, IPPU Masta,
- [4] | Niezgoda-Żelasko — *Nowoczesne systemy chłodzenia pośredniego*, Kraków, 2017, Wyd. P.K.,
- [5] | ASHRAE — *Fundamentals*, Atlanta, 1994, ASHRAE

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Gutkowski K. M. — *Chłodnictwo i klimatyzacja.*, Warszawa, 2003, WNT,
- [2] | Zalewski W. — *Pompy ciepła sprężarkowe, sorpcyjne i termoelektryczne.*, Gdańsk, 2001, IPPU Masta,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: beata.niezgoda-zelasko@pk.edu.pl)

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

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....