

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Technologie chłodnicze
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Cooling technologies
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Mechanika i budowa maszyn energetycznych
Specjalność (jeśli dotyczy):	Inżynieria chłodnicza, kriogeniczna i procesowa
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	specjalnościowy
Kod przedmiotu:	W9MBE-SI2346
Grupa kursów:	Nie

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	90			
Forma zaliczenia	egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3,0	3,0			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3,0			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5	2,25			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Kompetencje w zakresie podstaw termodynamiki, przekazywania ciepła i masy, oraz mechaniki płynów

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu metod obniżania temperatury
- C2 Zaznajomienie z technologiami chłodniczymi wykorzystywanymi w przemyśle
- C3 Wyrobienie umiejętności obliczenia podstawowych parametrów łańcucha chłodniczego
- C4 Wyrobienie umiejętności wykorzystywania narzędzi wspomagających projektowanie ciągów technologicznych stosowanych w chłodnictwie

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna podstawy budowy systemów ziębienia i zamrażania

PEU_W02 Zna technologie chłodnicze stosowane w klimatyzacji i obróbce żywności

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi wykonać bilans zapotrzebowania na moc chłodniczą

PEU_U02 Potrafi obliczyć parametry konstrukcyjne elementów składowych chłodniczego ciągu technologicznego

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do przedmiotu, warunki zaliczenia, sprawy organizacyjne. Historia i podstawy chłodnictwa	2
Wy2	Naturalne metody obniżania temperatury	2
Wy3	Technologie budowy systemów ziębienia i zamrażania.	2
Wy4	Ziębniki i nośniki ciepła	2
Wy5	Bilans ciepła i masy w technologiach chłodniczych.	2
Wy6	Fizyczne i termodynamiczne własności produktów spożywczych.	2
Wy7	Wpływ niskich temperatur na biochemiczne własności produktów spożywczych.	2
Wy8	Podstawy procesu zamrażania i rozmrażania. Metody, efektywność, czas, wpływ na jakość.	2
Wy9	Wybrane przykłady realizacji technologii chłodniczych w przemyśle spożywczym.	2
Wy10	Technologie powietrza wilgotnego	2
Wy11	Technologie chłodnicze w klimatyzacji	2
Wy12	Technologie produkcji wody lodowej i lodu wodnego	2
Wy13	Akumulacja mocy chłodniczej	2
Wy14	Pojęcie łańcucha chłodniczego	2
Wy15	Technologie transportu i przechowywania żywności.	2
Suma godzin		30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Wprowadzenie, omówienie ćwiczeń, warunków uczestnictwa w zajęciach, zaliczenia oraz oceny. Bilans cieplny procesu zamrażania.	2
Ćw2	Analiza zapotrzebowania na moc chłodniczą potrzebną do realizacji procesu zamrażania.	2
Ćw3	Obliczenie wydajności wymienników ciepła wykorzystywanych w procesie zamrażania żywności.	2
Ćw4	Obliczanie współczynnika efektywności chłodniczej systemu zależnie od rodzaju zamrażanej żywności.	2
Ćw5	Określenie ilości traconej wody podczas procesu zamrażania.	2
Ćw6	Obliczenia czasu i wymaganej mocy w procesach rozmrażania.	2
Ćw7	Obliczenia wytrzymałościowe wymienników, rurociągów i elementów konstrukcyjnych systemów chłodniczych.	2
Ćw8	Obliczenia wytrzymałościowe wymienników, rurociągów i elementów konstrukcyjnych systemów chłodniczych.	2

Ćw9	Dobór ziębników i cieczy pośredniczących do realizacji wybranych procesów technologicznych.	2
Ćw10	Obliczenie wymaganego strumienia masy cieczy pośredniczących w systemach zamrażalniczych.	2
Ćw11	Obliczenia wymaganej grubości izolacji w systemach chłodniczych.	2
Ćw12	Bilans cieplny chłodni składowej niskotemperaturowej.	2
Ćw13	Obliczenia wymaganej mocy chłodniczej w procesach osuszania powietrza.	2
Ćw14	Narzędzia wspomagające obliczenia i projektowanie urządzeń chłodniczych.	2
Ćw15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1 Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych	
N2 Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań	
N3 Konsultacje	
N4 Praca własna studenta	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ – WYKŁAD

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01 ÷ PEU_W02	Egzamin

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ – ĆWICZENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01 ÷ PEU_U02	Odpowiedzi ustne, dyskusje
F2	PEU_U01 ÷ PEU_U02	Kolokwium
P=(F2+F1)/2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>	
[1] Kołodziejczyk L., Rubik M.- „Technika chłodnicza w klimatyzacji”, Warszawa 1976	
[2] Gutkowski K. – „Chłodnictwo. Wybrane zagadnienia obliczeniowe”, WNT, Warszawa 1972	
[3] Maczek K., Mieczyski M., „Chłodnictwo”, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 1981	
[4] Ullrich H.-J., „Technika chłodnicza. Poradnik”, tom I i II, IPPU MASTA, 1998	
[5] Gruda Z., Postolski J., „Zamrażanie żywności” WNT Warszawa	
[6] Przydróżny S., Ferencowicz J. „Klimatyzacja”, PWr Wrocław 1989	
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
[1] Rex Miller, Mark R. Miller, Air conditioning and refrigeration McGraw-Hill Professional Publishing, 2006	
[2] Risto Ciconkov Refrigeration - Solved examples, "St Kiril & Metodij" Faculty of	

<p>Mechanical Engineering. Po. Box 464. 1000 Skopje Macedonia</p> <p>[3] Handbook: refrigeration, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning ASHRAE 2006</p> <p>[4] Wilbert F. Stoecker - Industrial refrigeration handbook McGraw-Hill 1998</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
dr hab. inż. Bogusław Białko, prof. uczelni (boguslaw.bialko@pwr.edu.pl)