

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Inżynieria chłodnicza
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Cooling engineering
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-SI2379
Grupa kursów:	Nie

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60	30	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1,0		2,0	1,0	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2,0		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5		1,5	0,75	

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 związanej z wykorzystaniem systemów chłodniczych
- C2 Wyrobienie umiejętności wyboru systemu ziębienia oraz doboru elementów składowych urządzeń chłodniczych
- C3 Wyrobienie umiejętności ilościowej analizy pracy i interpretacji procesów zachodzących w urządzeniach chłodniczych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna zasady bezpieczeństwa i podstawy działania systemów chłodniczych

PEU_W02 Posiada wiedzę z zakresu armatury i systemów sterowania wykorzystywanych w systemach chłodniczych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi przeprowadzić badania i wyciągać wnioski z pomiarów parametrów pracy instalacji chłodniczych

PEU_U02 Potrafi określić parametry pracy i dobrać z katalogów elementy składowe instalacji chłodniczej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do przedmiotu, warunki zaliczenia, sprawy organizacyjne. Warunki bezpieczeństwa stosowania systemów chłodniczych.	2
Wy2	Pośrednie i bezpośrednie systemy ziębienia– zasada działania, warunki niezbędne do realizacji, przykłady zastosowań.	2
Wy3	Armatura zabezpieczająca instalacje chłodnicze przed nadmiernym ciśnieniem i temperaturą.	2
Wy4	Logika pracy instalacji chłodniczej	2
Wy5	Systemy sterowania i monitoringu	2
Wy6	Urządzenia ciśnieniowe w instalacjach chłodniczych. Wymagania normatywne. Inżynieria materiałowa w chłodnictwie.	2
Wy7	Zabezpieczenia elektryczne instalacji chłodniczych	2
Wy8	Kolokwium	1
Suma godzin		15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wstęp teoretyczny oraz instruktaż BHP. Warunki zaliczenia. Sposoby realizacji ćwiczeń.	2
La2	Przedstawienie podstawowych narzędzi serwisowych koniecznych do użycia podczas badania instalacji chłodniczych.	2
La3	Identyfikacja punktów charakterystycznych sprężarkowego obiegu chłodniczego.	2
La4	Wizualizacja procesów zachodzących w obiegu lewobieżnym.	2
La5	Badania rzeczywistego systemu chłodniczego opartego na ziębiarce sprężarkowej.	
La6	Wpływ temperatury odparowania na współczynnik efektywności chłodziarki.	2
La7	Wpływ temperatury kondensacji na współczynnik efektywności chłodziarki.	2
La8	Praca termostaticznego zaworu rozprężnego, jego regulacja i wpływ na współczynnik efektywności.	2
La9	Badanie procesu samoregulacji instalacji chłodniczej po stronie wysokociśnieniowej.	2
La10	Analiza pracy urządzenia absorpcyjno dyfuzyjnego.	2
La11	Uzyskiwanie efektu ziębienia za pomocą mieszanin eutektycznych.	2

La12	Chłodzenie adiabatyczne i wykorzystanie wykresu i-x dla powietrza wilgotnego.	2
La13	Wyznaczenie sprawności systemu chłodzenia wykorzystującego efekt wirowy Ranque’a.	2
La14	Wyznaczenie sprawności systemu chłodzenia wykorzystującego efekt Peltiera.	2
La15	Zajęcia poprawkowe i uzupełniające oraz wystawienie ocen.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie, omówienie zadań projektowych, warunków uczestnictwa w zajęciach, zaliczenia oraz oceny. Przekazanie zadań projektowych studentom.	2
Pr2	Ustalanie temperatur pracy lewobieżnego obiegu chłodniczego.	2
Pr3	Wybór optymalnego systemu ziębienia dla poszczególnych zadań projektowych.	2
Pr4	Obliczenia parametrów termodynamicznych wybranego systemu.	2
Pr5	Określenie elementów składowych systemu niezbędnych do realizacji wybranego zadania projektowego.	2
Pr6	Dobór katalogowy aparatów i wymienników ciepła dla poszczególnych zadań projektowych.	2
Pr7	Opracowanie systemu kontroli i regulacji projektowanego systemu chłodzenia.	2
Pr8	Zaliczenie na podstawie przedstawionych projektów.	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych N2. Ćwiczenia laboratoryjne – przygotowanie sprawozdań przez studentów N3. Zajęcia projektowe – dyskusja rozwiązań projektowych N4. Konsultacje N5. Praca własna – przygotowanie do zajęć laboratoryjnych N6. Praca własna – przygotowanie do zajęć projektowych N7. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

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	Kolokwium

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ – LABORATORIUM

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 ÷ F13	PEU_U01	pisemne sprawozdania z przeprowadzonych zajęć

		laboratoryjnych
$P = (\Sigma F1 \div F13)/13$		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ – PROJEKT

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_U02	Ocena projektu wykonanego przez studenta

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [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] PN-EN 378 – 2012

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [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 Mechanical Engineering. Po. Box 464. 1000 Skopje Macedonia
- [3] Handbook: refrigeration, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning ASHRAE 2006
- [4] Wilbert F. Stoecker - Industrial refrigeration handbook McGraw-Hill 1998

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Stefan Reszewski (stefan.reszewski@pwr.edu.pl)