

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	Instalacje chłodnicze
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	Cooling installations
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	Mechanika i budowa maszyn energetycznych
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	Inżynieria chłodnicza, kriogeniczna i procesowa
<b>Poziom i forma studiów:</b>	I stopień, stacjonarna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	specjalnościowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	W9MBE-SI2363
<b>Grupa kursów:</b>	Nie

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			30	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3,0			1,0	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1,0	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	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 Zapoznanie z termodynamicznymi podstawami funkcjonowania instalacji chłodniczych.  
 C2 Zapoznanie z parametrami technicznymi i użytkowymi instalacji chłodniczych.  
 C3 Nabycie umiejętności obliczania podstawowych parametrów termodynamicznych, cieplnych i konstrukcyjnych systemów chłodniczych.

#### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 Posiada wiedzę z zakresu funkcjonowania instalacji chłodniczych

PEU\_W02 Zna zasady realizacji i doboru parametrów instalacji chłodniczych

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Potrafi obliczyć i zaprojektować obieg termodynamiczny systemu chłodniczego

PEU\_U02 Potrafi dobrać urządzenia do realizacji systemu chłodniczego

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie do przedmiotu, warunki zaliczenia, sprawy organizacyjne. Rozwój i znaczenie instalacji chłodniczych.	2
Wy2	Przepisy i normy dotyczące systemów i instalacji chłodniczych. Warunki bezpieczeństwa stosowania systemów w obiektach	2
Wy3	Konstrukcja wykresu lg p-h. Parametry charakteryzujące teoretyczny i rzeczywisty obieg ziębienia. Odwzorowanie obiegów na wykresie. Czynniki wpływające na współczynnik efektywności ziębniczej systemu.	2
Wy4	Sprężarki chłodnicze – podział, budowa, zasada działania.	2
Wy5	Olej w instalacji chłodniczej – funkcja, dobór, własności.	2
Wy6	Skrapacze w instalacjach chłodniczych. Regulacja ciśnienia skraplania.	2
Wy7	Parowacze w instalacjach chłodniczych. Regulacja ciśnienia parowania.	2
Wy8	Projektowanie i obliczenia rurociągów chłodniczych.	2
Wy9	Projektowanie linii ssawnej instalacji chłodniczej.	2
Wy10	Elementy rozprężne w instalacji chłodniczej.	2
Wy11	Konstrukcja zestawów sprężarkowych.	2
Wy12	Systemy ziębienia pośrednie – zasada działania, warunki niezbędne do realizacji, przykłady zastosowań.	2
Wy13	Instalacje odszraniania i usuwania wilgoci	2
Wy14	Obiegi i instalacje amoniakalne oraz CO <sub>2</sub> .	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie, omówienie zadań projektowych, warunków uczestnictwa w zajęciach, zaliczenia oraz oceny. Przekazanie zadań projektowych studentom.	2
Pr2	Obliczenia bilansowe.	2
Pr3	Ustalanie podstawowych temperatur pracy urządzenia chłodniczego dla poszczególnych zadań projektowych.	2
Pr4	Interpretacja obiegu lewobieźnego na wykresie log p-h dla poszczególnych zadań projektowych. Określenie współczynnika efektywności.	2
Pr5	Elementy projektowania instalacji chłodniczej.	2
Pr6	Dobór elementów składowych instalacji.	2
Pr7	Określenie i dobór armatury wspomagającej instalację chłodniczą	2
Pr8	Zaliczenie na podstawie przedstawionych projektów.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
N2. Zajęcia projektowe – dyskusja rozwiązań projektowych

N3. Konsultacje  
 N4. Praca własna – przygotowanie do zajęć projektowych  
 N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

#### 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	Zaliczenie na ocenę

#### 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_U01 ÷ 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
- [5] ISO 817:2014 Refrigerants — Designation and safety classification

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

dr hab. inż. Bartosz Zajaczkowski, prof. uczelni (bartosz.zajaczkowski@pwr.edu.pl)