

## WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	Czynniki chłodnicze
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	Refrigerants
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	Energetyka
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	Chłodnictwo, Ciepłownictwo i Klimatyzacja
<b>Poziom i forma studiów:</b>	II stopień, stacjonarna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	wybieralny/specjalnościowy
<b>Kod przedmiotu:</b>	W09ENG-SM0012
<b>Grupa kursów:</b>	Nie

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

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Kompetencje z zakresu termodynamiki i termodynamicznych podstaw inżynierii cieplnej.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 – Zapoznanie studentów z aktami prawnymi dotyczącymi stosowania czynników chłodniczych
- C2 – Zapoznanie studentów z ekologicznymi aspektami stosowania czynników chłodniczych
- C3 – Zapoznanie studentów z klasyfikacją oraz własnościami fizycznymi, chemicznymi i termodynamicznymi syntetycznych i naturalnych czynników chłodniczych
- C4 – Zaznajomienie studentów z zasadami bezpiecznej obsługi ziębników w obiegach chłodniczych oraz oceny poprawności doboru czynników roboczych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – ma uporządkowaną wiedzę z zakresu czynników chłodniczych i nośników ciepła.

PEK\_W02 – posiada wiedzę na temat własności termodynamicznych, fizycznych i chemicznych czynników chłodniczych i nośników ciepła, zasad ich bezpiecznego użytkowania oraz aspektów ekologicznych stosowania.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zakres wykładu, warunki zaliczenia literatura. Podstawowe definicje i klasyfikacja czynników chłodniczych.	2
Wy2	Aspekty ekologiczne stosowania czynników chłodniczych.	2
Wy3	Aspekty prawne dotyczące stosowania czynników chłodniczych.	2
Wy4	Syntetyczne czynniki chłodnicze.	2
Wy5	Naturalne czynniki chłodnicze.	2
Wy6	Bezpieczeństwo użytkowania. Odzysk, recykling, regeneracja i utylizacja czynników chłodniczych	2
Wy7	Dobór czynników chłodniczych do różnych zastosowań.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej  
N2. Praca własna studentów – przygotowanie do zaliczenia  
N3. Konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEK_W01–PEK_W02	Kolokwium

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Nowe czynniki chłodnicze i nośniki ciepła, własności cieplne, chemiczne i użytkowe. Zenon Bonca, Dariusz Butrymowicz, Tomasz Hajduk, Waldemar Targański, Wydawnictwo MASTA 2004.
- [2] Norma PN-EN 378
- [3] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 517/2014 z dnia 16 kwietnia 2014 r. w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych i uchylenia rozporządzenia (WE) nr 842/2006.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Bitzer Refrigerant Report 20, 2018.
- [2] NRI Refrigerant Reference Guide, 6th Edition, 2016.
- [3] Danfoss, Refrigerant options now and in the future, 2018.

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

dr inż. Bartosz Gil, bartosz.gil@pwr.edu.pl