

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka odnawialna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy chłodnictwa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Fundamentals of refrigeration
KOD PRZEDMIOTU	E419
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	6

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawami techniki chłodniczej

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczone przedmioty: Podstawy termodynamiki

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Metody i urządzenia służące do uzyskiwania niskich temperatur

**EK2 Wiedza** Problematyka związana z zastosowaniem i oddziaływaniem na środowisko czynników chłodniczych

**EK3 Umiejętności** Student potrafi zidentyfikować obieg chłodniczy pod względem zachodzących w nim przemian termodynamicznych oraz realizujących je urządzeń

**EK4 Umiejętności** Student potrafi określać moc urządzeń realizujących obieg chłodniczy.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Urządzenia ziębnicze: przegląd zastosowań. Metody uzyskiwania niskich temperatur.	3
<b>W2</b>	Porównawczy obieg parowy Lindego. Rzeczywisty ziębniczy obieg lewobieżny. Sprężarkowe obiegi jednostopniowe.	4
<b>W3</b>	Czynniki ziębnicze: związki nieorganiczne, organiczne, czynniki chlorowcopochodne. Mieszaniny zeotropowe, azeotropowe i bliskoazeotropowe. Czynniki ziębnicze w świetle ochrony środowiska. Właściwości czynników, zakres zastosowań.	3
<b>W4</b>	Agregaty chłodnicze: monoblok, split, agregaty do chłodzenia wody.	2
<b>W5</b>	Podstawy działania urządzeń absorpcyjnych. Sprężarka termiczna. Wykres i-ksi	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Identyfikacja obiegu termodynamicznego realizowanego w sprężarkowych urządzeniach ziębniczych.	2
<b>L2</b>	Proces szronienia i metody odszraniania parowaczy urządzeń ziębniczych.	2
<b>L3</b>	Wyznaczanie współczynnika przenikania ciepła dla komory chłodniczej.	2
<b>L4</b>	Badanie oporów przepływu powietrza przy opływie pęczka rur.	2
<b>L5</b>	Identyfikacja obiegu termodynamicznego pompy ciepła typu powietrze woda	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L6</b>	Identyfikacja obiegu ziębniczego kaskadowego CO2-R404A	2
<b>L7</b>	Analiza elementów automatyki urządzeń chłodniczych	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Ćwiczenia laboratoryjne

**N2** Wykłady

**N3** Prezentacje multimedialne

**N4** Dyskusja

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

**F1** Kolokwium

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

P1 Średnia ważona ocen formujących

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

W1 Pozytywnie zaliczenie wszystkich efektów kształcenia

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student zna zastosowania chłodnictwa i potrafi wymienić metody uzyskiwania niskich temperatur
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student zna specyfikę właściwości termodynamicznych czynników chłodniczych i chłodziw
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi narysować na wykresie logp-i jednostopniowy obieg chłodniczy i potrafi nazwać przemiany realizujące obieg
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi określić wydajność chłodniczą i współczynnik COP dla jednostopniowego sprężarkowego obiegu chłodniczego
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_K03	Cel 1	L1 L2 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	K1_K02	Cel 1	L2 L3 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K1_W21	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K1_W21	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Gutkowski K. M. — *Chłodnictwo i klimatyzacja.*, Warszawa, 2003, WNT
- [2] Bonca Z., Butrymowicz D., Targański W., Hajduk T.: — *Nowe czynniki chłodnicze i nośniki ciepła.*, Gdańsk, 2004, Masta

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Recknagel H. i in. — *Poradnik Ogrzewanie i Wentylacja.*, Gdańsk, 1994, EWFE
- [2] Zalewski W. — *Systemy i urządzenia chłodnicze.*, Kraków, 2007, Wyd. P.K.,

## 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: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

3 mgr inż. Piotr Kopeć (kontakt: pkopec@mech.pk.edu.pl)

4 prof. dr hab. inż. Wojciech Zalewski (kontakt: wzalewsk@usk.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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