

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka odnawialna, Systemy i urządzenia energetyczne, Urządzenia i instalacje ochrony środowiska

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Refrigerating and air conditioning systems
KOD PRZEDMIOTU	E420
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 teoretycznymi podstawami techniki chłodniczej i klimatyzacyjnej

**Cel 2** Zapoznanie studentów z konstrukcją urządzeń chłodniczych i układów klimatyzacji powietrza

**Cel 3** Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami bilansowania cieplnego i projektowania urządzeń chłodniczych

Cel 4 Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami obsługi oraz bezpieczeństwa użytkowania urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych

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

1 zaliczone przedmioty: Termodynamika

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** zapoznanie z konstrukcją urządzeń układów chłodzenia oraz klimatyzacji powietrza

**EK2 Wiedza** zapoznanie z warunkami obsługi oraz bezpieczeństwa użytkowania sprężarkowych urządzeń chłodniczych

**EK3 Wiedza** zapoznanie z możliwymi rozwiązaniami wykorzystującymi niekonwencjonalne źródła energii w instalacjach chłodniczych oraz klimatyzacji powietrza

**EK4 Umiejętności** określenie parametrów powietrza wilgotnego, procesy chłodzenia, nagrzewania, osuszania i nawilżania powietrza,

**EK5 Umiejętności** określanie wydajności poszczególnych urządzeń chłodniczego układu sprężarkowego

**EK6 Umiejętności** bilansowanie ciepłe pomieszczeń

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Metody uzyskiwania niskich temperatur. Przemiany termodynamiczne w obszarze pary mokrej i przegrzanej na wykresach T-s oraz log p-i. Parowy obieg porównawczy Lindego.	2
<b>W2</b>	Nowoczesne czynniki chłodnicze. Nośniki ciepła. Sprężarkowe obiegi chłodnicze jedno- i wielostopniowe.	3
<b>W3</b>	Zastosowanie urządzeń chłodniczych w klimatyzacji.	1
<b>W4</b>	Powietrze wilgotne: sposoby wyznaczania właściwości: obliczanie, pomiary. Wykres i-x dla powietrza wilgotnego. Wentylacja pomieszczeń - ilość powietrza wentylacyjnego.	2
<b>W5</b>	Komfort cieplny, parametry powietrza w pomieszczeniu, parametry powietrza zewnętrznego.	1
<b>W6</b>	Ilość powietrza dostarczanego. Parametry powietrza na wlocie do pomieszczenia, źródła obciążenia cieplnego. Procesy uzdatniania powietrza.	3
<b>W7</b>	Agregaty do chłodzenia wody, urządzenia typu split, monoblok oraz klimakonwektory.	1
<b>W8</b>	Wybrane systemy klimatyzacji. Odbiór systemu klimatyzacyjnego przez inwestora	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Identyfikacja obiegu termodynamicznego realizowanego w sprężarkowych urządzeniach ziębnych.	2
L2	Proces szronienia i metody odszraniania parowaczy urządzeń ziębnych.	2
L3	Wyznaczanie współczynnika przenikania ciepła dla komory chłodniczej.	2
L4	Badanie oporów przepływu powietrza przy opływie pęczka rur.	2
L5	Odzysk czynników ziębnych.	3
L6	Badania spływu grawitacyjnego wody po rurach poziomych wydajność wymienników suchych i zraszanych.	2
L7	Czyszczenie instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych urządzenia scentralizowane i indywidualne.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Zadania tablicowe

## 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	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<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>33</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Test

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student zna konstrukcję podstawowego sprężarkowego układu chłodniczego
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 umie określić parametry krytyczne pracy sprężarkowego układu chłodniczego ze względu na bezpieczeństwo osoby obsługującej instalację chłodniczą lub klimatyzacyjną
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 umie wymienić oraz wskazać możliwe wykorzystanie niekonwencjonalnych źródeł energii w instalacjach chłodniczych powietrza
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 podstawowe parametry powietrza wilgotnego
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi określić wydajność parowacza sprężarkowego układu chłodniczego na wykresie własności czynnika ziębniczego lgp-i
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić źródła obciążeń uwzględnianych w bilansie cieplnym pomieszczenia
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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W21	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L4 L5	N1 N2	P2
EK2	K1_W21	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L3 L6	N1 N2	P2
EK3	K1_W21	Cel 2 Cel 3	W8 L2 L3 L7	N1 N2	P2
EK4	K1_U06	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N3 N4	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK5	K1_U06	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N3 N4	F1 F2 P1
EK6	K1_U06	Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N3 N4	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Jones W.P. — *Klimatyzacja*, Warszawa, 2001, Arkady
- [2 ] Zalewski W. — *Systemy i urządzenia chłodnicze*, Kraków, 2007, Politechnika Krakowska
- [3 ] Recknagel H. i in. — *Poradnik Ogrzewania i Wentylacja*, Gdańsk, 1994, EWFE

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Gutkowski K. M. — *Chłodnictwo i klimatyzacja*, Warszawa, 2003, WNT
- [2 ] Baumgarth S., Horner B., reeker J. — *Poradnik klimatyzacji. Podstawy*, Poznań, 2010, Systherm
- [3 ] Bonca Z. i in. — *Nowe czynniki chłodnicze i nośniki ciepła*, Gdańsk, 2004, MASTA

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: [bniezgo@mech.pk.edu.pl](mailto:bniezgo@mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż. Beata Niezgoda-Żelasko (kontakt: [bniezgo@mech.pk.edu.pl](mailto:bniezgo@mech.pk.edu.pl))
- 2 dr inż. Łukasz Mika (kontakt: [mikaluk@mech.pk.edu.pl](mailto:mikaluk@mech.pk.edu.pl))
- 3 mgr inż. Piotr Kopeć (kontakt: [pkopec@mech.pk.edu.pl](mailto:pkopec@mech.pk.edu.pl))
- 4 prof. dr hab. inż. Wojciech Zalewski (kontakt: [wzalewsk@usk.pk.edu.pl](mailto: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)

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