

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Międzywydziałowa oferta dydaktyczna

Kierunek studiów: Inżynieria czystego powietrza

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: brak

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Oddziaływanie systemów chłodniczych i klimatyzacyjnych na środowisko
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	The impact of refrigeration and air conditioning systems on the environment
KOD PRZEDMIOTU	MOD ICZP oIS C40 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	30	15	0	0	0	15

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Przedstawienie stosowanych rozwiązań technicznych w systemach chłodniczych i klimatyzacyjnych

**Cel 2** Poznanie obciążeń energetycznych i środowiskowych związanych ze stosowaniem techniki chłodniczej i klimatyzacyjnej

**Cel 3** Poznanie najnowszych trendów i uwarunkowań prawnych związanych ze stosowaniem techniki chłodniczej i klimatyzacyjnej

**Cel 4** Poznanie rozwiązań technicznych ograniczających zużycie energii i emisję CO<sub>2</sub> przez systemy i urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne

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

1 Podstawy termodynamiki w zakresie obiegów cieplnych

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna podstawy termodynamiczne oraz urządzenia i rozwiązania techniczne stosowane w sprężarkowych, sorbcyjnych, termoelektrycznych obiegach chłodniczych

**EK2 Wiedza** Zna rozwiązania techniczne związane z funkcjonowaniem systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

**EK3 Wiedza** Zna źródła obciążeń środowiska wynikające ze stosowania systemów i urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych

**EK4 Umiejętności** Potrafi określić emisję CO<sub>2</sub>, zużycie energii, koszty eksploatacyjne i inwestycyjne związane ze stosowaniem systemów oraz urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych

**EK5 Umiejętności** Potrafi wskazać rozwiązanie techniczne w zakresie techniki chłodniczej i klimatyzacyjnej adekwatne do wymagań środowiskowych w zakresie dopuszczalnej emisji CO<sub>2</sub> i dostępności do źródeł energii

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Podstawy termodynamiczne sprężarkowych obiegów chłodniczych.	4
<b>W2</b>	Podstawy termodynamiczne sorbcyjnych obiegów chłodniczych. Źródła ciepła w sorpcyjnych obiegach chłodniczych	6
<b>W3</b>	Urządzenia termoelektryczne stosowane z technice chłodniczej	2
<b>W4</b>	Odziaływanie czynników chłodniczych na środowisko. Współczesne czynniki chłodnicze i nośniki ciepła	3
<b>W5</b>	Wpływ urządzeń chłodniczych na działanie systemów klimatyzacyjnych. Media (powietrze, woda, system chłodzenia) w systemach klimatyzacyjnych.	5
<b>W6</b>	Wpływ warunków pracy i stosowanych rozwiązań na zużycie energii i emisję CO <sub>2</sub> przez urządzenia chłodniczej i Klimatyzacyjne. Odzysk ciepła, freecooling, pośrednie systemy chłodzenia, wykorzystanie akumulacji ciepła i chłodu.	6
<b>W7</b>	Efektywność energetyczna systemów chłodniczych i klimatyzacyjnych. Rola układów sterowania w ograniczeniu zużycia energii i emisji CO <sub>2</sub>	4

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Projekt jednostopniowego sprężarkowego obiegu chłodniczego	2
<b>C2</b>	Dobór komponentów jednostopniowego sprężarkowego obiegu chłodniczego	2
<b>C3</b>	Zużycie energii i emisja CO <sub>2</sub> , wyznaczenie wskaźnika TEWI dla sprężarkowego obiegu chłodniczego	2
<b>C4</b>	Wpływ czynnika chłodniczego na zużycie energii i emisję CO <sub>2</sub> , wskaźnika TEWI dla sprężarkowego obiegu chłodniczego	2
<b>C5</b>	Projekt sorbcyjnego obiegu chłodniczego	5
<b>C6</b>	Zużycie energii cieplnej i elektrycznej oraz emisja CO <sub>2</sub> , wyznaczenie wskaźnika TEWI dla sorbcyjnego obiegu chłodniczego	2

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>S1</b>	Wyznaczanie kosztów eksploatacyjnych systemów chłodniczych i klimatyzacyjnych	2
<b>S2</b>	Wpływ freecoolingu na obniżenie zużycia energii przez systemy klimatyzacyjne	2
<b>S3</b>	Wpływ akumulacji ciepła i chłodu na obniżenie zużycia energii i ograniczenie emisji CO <sub>2</sub> przez systemy klimatyzacyjne	2
<b>S4</b>	Pośrednie i bezpośrednie systemy chłodzenia a zużycie energii	2
<b>S5</b>	Zużycie energii i emisja CO <sub>2</sub> przez duże systemy klimatyzacyjne na przykładzie w budynków biurowych lub centr handlowych	2
<b>S6</b>	Zużycie energii i emisja CO <sub>2</sub> przez systemy klimatyzacyjne stosowane w motoryzacji.	2
<b>S7</b>	Metody ograniczania czasu pracy urządzeń chłodniczych i systemów klimatyzacyjnych w polskich warunkach klimatycznych	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Prezentacje multimedialne

**N2** Wykłady

**N3** Praca w grupach

**N4** Ćwiczenia projektowe

**N5** Konsultacje

## 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	60
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>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń oraz seminarium

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi określić zużycie energii przez sprężarkowe, sorbcyjne urządzenie chłodnicze
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wymienić elementy tworzące wybrane urządzenie chłodnicze i klimatyzacyjne, wentylacyjne.

EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi określić źródła obciążeń środowiska wynikające ze stosowania systemów i urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi obliczyć koszty eksploatacyjne związane ze stosowaniem systemów oraz urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi dostosować rozwiązanie techniczne w zakresie techniki chłodniczej i klimatyzacyjnej adekwatne do wymagań środowiskowych w zakresie dopuszczalnej emisji CO <sub>2</sub> i dostępności do źródeł energii

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 C1 C2 C5 S2 S4 S5 S7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W4 W5 W6 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK3		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W4 W5 W6 W7 C2 C3 C4 C6 S2 S3 S4 S5 S6 S7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK4		Cel 2 Cel 3 Cel 4	W4 W5 W6 W7 C3 C4 C6 S1 S3 S4 S5 S6 S7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK5		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W4 W5 W6 W7 C1 C2 C5 S2 S3 S4 S5 S6 S7	N1 N2 N3 N5	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
- [3 ] Kołodziejczyk L., Rubik M. — *Technika chłodnicza w klimatyzacji.*, Warszawa,, 1976, Arkady
- [4 ] ASHRE — *Handbook Systems and Equipment*, Atlanta,, 1992, ASHRE

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Beata Niezgoda-Żelasko (kontakt: [beata.niezgoda-zelasko@pk.edu.pl](mailto:beata.niezgoda-zelasko@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

2 mgr inż. Jan Kuchmacz (kontakt: [jan.kuchmacz@pk.edu.pl](mailto:jan.kuchmacz@pk.edu.pl))

3 mgr inż. Marlena Sołek (kontakt: [mail@example.com](mailto:mail@example.com))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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