

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Eksploatacja i zarządzanie w transporcie, Eksploatacja pojazdów samochodowych, Inżynieria maszyn budowlanych i systemów transportu przemysłowego, Logistyka i spedycja

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy wymiany ciepła i klimatyzacji
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Heat Exchange and Air Conditioning - Basic Problems
KOD PRZEDMIOTU	T410
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	4

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu wymiany ciepła i klimatyzacji

**Cel 2** Zdobyć umiejętności wyznaczania wydajności cieplnej klimatyzacyjnych wymienników ciepła.

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

1 bez wymagań

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** poznanie właściwości fizycznych i termodynamicznych powietrza wilgotnego oraz procesów uzdatniania powietrza

**EK2 Wiedza** znajomość procesów wymiany ciepła w urządzeniach klimatyzacyjnych oraz konstrukcji układów wykorzystywanych w klimatyzacji powietrza

**EK3 Umiejętności** określanie parametrów powietrza wilgotnego na wykresie i-x, identyfikacja urządzeń układu klimatyzacji

**EK4 Umiejętności** określenie wydajności urządzeń sprężarkowego układu chłodniczego wykorzystywanego w klimatyzacji

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Ustalone przewodzenie ciepła w ciałach stałych: rozkład temperatury w przegrodzie płaskiej i cylindrycznej; przegrody wielowarstwowe. Przenikanie ciepła: przegroda płaska i cylindryczna; współczynnik przenikania ciepła. Przenikanie ciepła przez przegrody ożebrowane: żebra proste, żebra osadzone na rurze; sprawność żebra.	3
<b>W2</b>	Konwekcyjna wymiana ciepła: konwekcja naturalna i wymuszona. Przykładowe zależności empiryczne na współczynniki przejmowania ciepła dla konwekcji naturalnej, wymuszonej, wrzenia i skraplania. Wymiana ciepła przez promieniowanie.	3
<b>W3</b>	Wymienniki ciepła. Wyznaczanie wydajności cieplnej klimatyzacyjnych wymienników ciepła.	3
<b>W4</b>	Wykres i-x dla powietrza wilgotnego. Komfort cieplny, parametry powietrza w pomieszczeniu. Parametry obliczeniowe dla powietrza zewnętrznego.	3
<b>W5</b>	Procesy uzdatniania powietrza: mieszanie, ogrzewanie, chłodzenie, osuszanie, nawilżanie. Regulacja parametrów powietrza w pomieszczeniu. Systemy i urządzenia klimatyzacyjne w transporcie samochodowym i kolejowym.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Identyfikacja urządzeń sprężarkowego układu chłodniczego	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L2</b>	Proces szronienia i metody odszraniania parowacza układu chłodniczego	2
<b>L3</b>	Realizacja procesów uzdatniania powietrza: mieszanie, chłodzenie, ogrzewanie, nawilżanie i osuszanie powietrza w kanale	3
<b>L4</b>	Badania ożebrowanego oziębiacza powietrza zasilanego zawiesiną lodową	2
<b>L5</b>	Badania przepływowo-cieplne zespołu sprężarka-skraplacz	2
<b>L6</b>	Badania nagrzewnicy powietrza.	2
<b>L7</b>	Doświadczalne wyznaczanie współczynnika przenikania ciepła komory chłodniczej	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Dyskusja

**N4** Prezentacje multimedialne

**N5** 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	0
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	15
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	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie pisemne

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić i opisać procesy uzdatniania powietrza
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 potrafi wymienić i opisać procesy wymiany ciepła
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 określić parametry powietrza wilgotnego na wykresie i-x
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 parowacza na wykresie lgp-i dowolnego czynnika ziębniczego
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_W02 K1_W12	Cel 1	L1 L2 L4	N1 N3 N4	P2
EK2	K1_W02 K1_W12	Cel 2	L3 L4 L5	N1 N3 N4	P2
EK3	K1_UB07 K1_UP07 K1_UP11	Cel 1 Cel 2	W2 W3 L4 L5	N2 N3 N5	F1 F2 P1
EK4	K1_UB07 K1_UP07 K1_UP11	Cel 1 Cel 2	L4	N2 N3 N5	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Gutkowski K.M. — *Chłodnictwo i klimatyzacja.*, Warszawa, 2003, WNT  
 [2 ] Wiśniewski S., Wiśniewski T.S. — *Wymiana ciepła*, Warszawa, 1997, WNT  
 [3 ] Jones W.P. — *Klimatyzacja*, Warszawa, 1981, Arkady

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Gaziński B. — *Klimatyzacja. Poradnik.*, Poznań, 2001, Systherm  
 [2 ] Baumgarth S., Horner B., reeker J. — *Poradnik klimatyzacji. Podstawy*, Poznań, 2010, Systherm

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] Układy klimatyzacji w samochodzie - zeszyt nr 208, Serwis AUDI, 2009

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Wojciech, Arkadiusz Zalewski (kontakt: wzalewski@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż. Łukasz Mika (kontakt: mikaluk@mech.pk.edu.pl)  
 2 mgr inż. Piotr Kopec (kontakt: pkopec@mech.pk.edu.pl)



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

4 mgr inż. Justyna Kot (kontakt: jkot@pk.edu.pl.com)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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