

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Zarządzanie i inżynieria produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 06.9

Stopień studiów: I

Specjalności: Ekoenergetyka

### 1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.9 AIS EE2 13/14
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6
SEMESTRY	4

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
4	30	15		15	

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studenta z problemami chłodnictwa i klimatyzacji pod kątem zużycia energii systemów ale i wymagań stawianych tym systemom ze względu na komfort pracy i wypoczynku.

**Cel 2** Nauczenie metod obliczeniowych analizy energetycznej obiegów lewobieżnych.

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

a Znajomość techniki cieplnej na poziomie inżynierskim.



## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1** Wiedza: Definiuje potrzeby komfortu człowieka, wymagania atmosfery technologicznej, opisuje je za pomocą odpowiednich parametrów. Zna różne systemy klimatyzacji i wentylacji pomieszczeń.
- EK2** Wiedza: Opisuje obiegi lewobieżne układów chłodniczych, zna czynniki chłodnicze i pośredniczące. Zna elementy systemów chłodniczych i klimatyzacyjnych.
- EK3** Umiejętności: Potrafi obliczyć obieg chłodniczy do celów chłodnictwa i klimatyzacji, dobrać odpowiedni czynnik roboczy i posługując się wykresami obliczyć zużycie energii.
- EK4** Umiejętności: Potrafi obliczyć zużycie energii dla potrzeb klimatyzacji w zakładzie przemysłowym i w budynku mieszkalnym. Potrafi zaprojektować energetycznie układ klimatyzacyjny budynku.
- EK5** Kompetencje społeczne: Zna potrzeby człowieka w środowisku pracy i świadomość swojej roli jako inżyniera dla zapewnienia komfortu wpływającego na jakość pracy.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

### WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wymogi normatywne komfortu pracy i życia człowieka. Warunki termiczne, zanieczyszczenia powietrza, oświetlenie, hałas i inne. Warunki termiczne funkcjonowania organizmu człowieka. Warunki termiczne technologii produkcji.	3
W2	Powietrze wilgotne jako nośnik ciepła. Zakres przemian powietrza wilgotnego w zastosowaniach klimatyzacyjnych. Parametry, energia, funkcje stanu. Przemiany powietrza wilgotnego.	3
W3	Elementy składowe wentylacji i sposób ich doboru. Wymienniki ciepła, wentylatory, pompy obiegowe. Elementy armatury i regulacyjne układu wentylacyjnego. Dobór elementów instalacji za pomocą programów.	3
W4	Obiegi lewobieżne jako źródło ciepła i transformatory energii cieplnej. Efektywność obiegów idealnych i rzeczywistych. Sprawność względna obiegów rzeczywistych.	3
W5	Sprężarkowe obiegi chłodnicze. Czynniki chłodnicze. Wykresy charakterystyczne i obliczanie obiegów za pomocą programów SOLKANE i COOLPACK.	3
W6	Sorpcyjne obiegi chłodnicze. Zjawisko absorpcji i adsorpcji. Wykorzystanie sorpcji w obiegach chłodniczych i pomp ciepła.	3
W7	Sprężarka jako element napędowy obiegu. Rodzaje sprężarek, teoria działania, rozwiązania konstrukcyjne sprężarek wyporowych i wirowych.	6
W8	Czynniki pośredniczące u obiegach chłodniczych. Pompy i sposób ich doboru w różnych warunkach eksploatacyjnych. Program doboru pomp firmy Wilo.	3
W9	Wymienniki ciepła w układach chłodniczych i klimatyzacyjnych. Rodzaje, zastosowania i metody obliczeń. Rekuperatory ciepła.	3
	RAZEM	30

### ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Obliczenia zapotrzebowania powietrza w budynku i hali przemysłowej zgodnie z normami. Obliczenia energii powietrza wilgotnego.	3
C2	Obliczenia przemian powietrza wilgotnego w układzie klimatyzacyjnym w okresie zimy i lata. Obliczenie mocy grzewczej i chłodniczej dla centrali klimatyzacyjnej. Obliczenie strumienia skroplin i pary.	3



## ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C3	Dobór instalacji wentylacyjnej do konkretnego zastosowania. Obliczenie oporów przepływu w instalacji, dobór wentylatora, urządzeń sterujących przepływem powietrza. Wykorzystanie programu doboru.	3
C4	Obliczenie obiegu chłodniczego jedno i dwustopniowego sprężarkowego dla zadanego czynnika przy wykorzystaniu programów symulacyjnych.	6
	RAZEM	15

## PROJEKT

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt układu klimatyzacji wybranego budynku lub hali produkcyjnej.	15
	RAZEM	15

## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Ćwiczenia projektowe

M2 Konsultacje

M3 Prezentacje multimedialne

M4 Wykłady

M5 Zadania tablicowe

M6 Projekty

## 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	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	27
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>150</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

**F2** Projekt indywidualny**F3** Zadanie tablicowe**F4** Egzamin**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 1
NA OCENĘ 3	Definiuje podstawowe metody osiągnięcia komfortu pracy człowieka.	wykład	egzamin
NA OCENĘ 4	Ma wiadomości na ocenę 3 a ponadto rysuje schematy podstawowych instalacji.		
NA OCENĘ 5	Ma wiadomości na ocenę 4 a ponadto zna metody obliczeniowe instalacji.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 2		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 2
NA OCENĘ 3	Rozróżnia metody osiągnięcia chłodzenia do celów klimatyzacyjnych i chłodniczych.	wykład	egzamin
NA OCENĘ 4	Rysuje podstawowe schematy urządzeń chłodniczych sprężarkowych i przedstawia je na wykresach termodynamicznych.		
NA OCENĘ 5	Ma wiadomości na ocenę 4 a ponadto opisuje działanie układów sorpcyjnych wraz ze schematami.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 3		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 3
NA OCENĘ 3	Potrafi przedstawić obieg chłodniczy w układzie T-s lub innym i podać punkty charakterystyczne.	wykład, ćwiczenia	kolokwium, egzamin, zadania tablicowe
NA OCENĘ 4	Potrafi wykorzystać program symulacyjny do obliczenia parametrów obiegu chłodniczego.		
NA OCENĘ 5	Ma umiejętności na ocenę 4 a ponadto potrafi obliczyć koszty energetyczne funkcjonowania obiegu chłodniczego w okresie jego eksploatacji.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 4		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 4
NA OCENĘ 3	Potrafi przedstawić przemiany powietrza do celów klimatyzacyjnych na wykresie Molliera.	ćwiczenia, projekt	kolokwium, projekt, zadania tablicowe
NA OCENĘ 4	Ma umiejętności na ocenę 3 a ponadto potrafi wyliczyć zapotrzebowanie energii do procesu klimatyzacji w okresie letnim i zimowym przy danym zużyciu powietrza.		
NA OCENĘ 5	Ma umiejętności na ocenę 4 a ponadto samodzielnie potrafi wyliczyć zapotrzebowanie powietrza do celów wentylacyjnych i jego rozdział w instalacji.		



EFEKT KSZTAŁCENIA 5		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 5
NA OCENĘ 3	Definiuje podstawowe potrzeby człowieka dla komfortu na stanowisku pracy.	ćwiczenia, projekt	kolokwium, projekt, zadania tablicowe
NA OCENĘ 4	Definiuje wszystkie wymogi stanowiska pracy człowieka.		
NA OCENĘ 5	Definiuje wszystkie wymogi pracy człowieka w funkcji jego rodzaju pracy i czynności które wykonuje.		

**OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)**

średnia ważona z ocen EK

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

- a Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny ze wszystkich efektów kształcenia.
- b Ocena jest średnią ważoną z ocen formujących.

**10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU**

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CĘŁE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK1	ZIP_W05, ZIP_K07, ZIP_UB06	Cel1	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9	M3, M4
EK2	ZIP_W05	Cel1	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9	M3, M4
EK3	ZIP_UB08, ZIP_UB06	Cel2	C1, C2, C3, C4	M1, M2, M5
EK4	ZIP_UB08, ZIP_UP05, ZIP_UB06	Cel2	P1	M2, M6
EK5	ZIP_K07	Cel1	W1, W2, C1, P1	M1, M3, M4, M5, M6

**11 WYKAZ LITERATURY****LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Recknagel Sprenger Schramek — *Kompedium wiedzy ogrzewnictwo, klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo*, Wrocław, 2008, OMNI SCALA
- [2] Gutkowski K. M. — *Chłodnictwo i klimatyzacja.*, Warszawa, 2003, WNT



## LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Kołodziejczyk L., Rubik M. — *Technika chłodnicza w klimatyzacji*, Warszawa, 1976, Arkady  
[2] Szewczyk W., Wojciechowski J. — *Wybrane wykłady z termodynamiki*, Kraków, 2008, AGH

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Piotr Cyklis (kontakt: pcyklis@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

prof. dr hab. inż. Piotr Cyklis (kontakt: pcyklis@mech.pk.edu.pl)

dr hab. inż. Bogusława Łapczyńska - Kordon (kontakt: bkordon55@gmail.com)

dr inż. Grzegorz Przydatek (kontakt: g.przydatek@gmail.com)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)	(odpowiedzialny za przedmiot)	(kierownik zakładu)	(dyrektor instytutu)
---------------------	-------------------------------	---------------------	----------------------

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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