

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Zarządzanie i inżynieria produkcji

Profil: Praktyczny

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 06.9

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów ekoenergetycznych

1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.9 PIS IE2 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5
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. Cynniki 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	Cynniki 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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	22
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5

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	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK1	ZIP_W04, ZIP_UB06, ZIP_W05	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_UP05, ZIP_UB08, ZIP_W04, ZIP_UB06	Cel2	P1	M2, M6
EK5	ZIP_W05	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



- [3] **Niezgoda-Żelasko Beata, Zalewski Wojciech** — *Chłodnicze i klimatyzacyjne wymienniki ciepła. Obliczenia cieplne*, Kraków, 2013, Politechnika Krakowska

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, prof. PWSZ (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)

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