

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2025/2026

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria i Zarządzanie Produkcją

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IIZP

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria jakości w produkcji zautomatyzowanej, Zrównoważona i inteligentna produkcja, Komputerowo wspomagane wytwarzanie

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zastosowanie układów chłodzenia i klimatyzacji w inżynierii produkcji
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Application of cooling and air conditioning systems in production engineering
KOD PRZEDMIOTU	WM IIZP oIS C17 25/26
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie Studentów z teoretycznymi podstawami techniki chłodniczej i klimatyzacyjnej

Cel 2 Zapoznanie Studentów z konstrukcją urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych stosowanych w inżynierii produkcji.

Cel 3 Zapoznanie Studentów ze sposobami wyznaczania wydajności urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych.

Cel 4 Zapoznanie Studentów z doбором urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych wykorzystywanych w inżynierii produkcji.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wiedza z zakresu podstaw termodynamiki: przemiany izobaryczne, izotermiczne, izentalpowe, izentropowe, adiabatyczne.

2 Znajomość podstaw algebry.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student opisuje sposób działania układu chłodniczego, podaje przemiany zachodzące w obiegu lewobieżnym, definiuje parametry powietrza wilgotnego oraz identyfikuje przemiany powietrza wilgotnego.

EK2 Wiedza Student opisuje konstrukcję układów chłodniczych oraz central klimatyzacyjnych.

EK3 Umiejętności Student wyznacza wydajność cieplną obiegów chłodniczych, oblicza współczynnik EER, COP, określa wydajność cieplną klimatyzacyjnych wymienników ciepła.

EK4 Umiejętności Student dobiera komponenty układu chłodniczego oraz systemu klimatyzacji wykorzystywanych w inżynierii produkcji.

EK5 Kompetencje społeczne Student współpracuje w zespole wykonującym projekt inżynierski dotyczący układu chłodniczego i systemu klimatyzacji.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Przemiany termodynamiczne w obszarze pary mokrej i przegrzanej. Procesy wrzenia, skraplania, sprężania i dławienia	2
P2	Projekt jednostopniowego obiegu chłodniczego z wykorzystaniem wykresu logp-i.	4
P3	Projekt jednostopniowego obiegu chłodniczego z wykorzystaniem programu numerycznego.	2
P4	Obliczanie parametrów powietrza wilgotnego.	2
P5	Projektowanie przemian powietrza wilgotnego na wykresie h-x.	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Metody uzyskiwania niskich temperatur. Przemiany termodynamiczne w obszarze pary mokrej i przegrzanej na wykresach T-s oraz logp-i. Obieg chłodniczy Lindego.	2
W2	Czynniki ziębnicze i nośniki ciepła. Sprężarkowe obiegi ziębnicze jedno i wielostopniowe stosowane w inżynierii produkcji.	2
W3	Zastosowanie techniki chłodniczej i klimatyzacyjnej w obiektach hal przemysłowych, montowni i laboratoriów.	3
W4	Powietrze wilgotne: wykres i-x dla powietrza wilgotnego, podstawowe procesy uzdatniania powietrza.	3
W5	Ilość powietrza dostarczanego, parametry powietrza na wlocie do pomieszczenia, źródła obciążenia cieplnego.	1
W6	Agregaty wody lodowej, centrale klimatyzacyjne, urządzenia typu split, monobloki, systemy klimatyzacyjne oraz klimakonwektory - budowa, zasada działania i zastosowanie w inżynierii produkcji.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Dyskusja

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	2
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	5
Opracowanie wyników	2
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	9
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

P2 Projekt

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Otrzymanie oceny pozytywnej z kolokwium obejmującego treści wykładu i ćwiczeń projektowych oraz projektu końcowego.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0.

NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 5.0	Student poprawnie i szczegółowo opisuje sposób działania układu chłodniczego, wymienia przemiany zachodzące w obiegu Lindego, definiuje w sposób poprawny parametry powietrza wilgotnego: zawartość wilgoci, entalpia, wilgotność względna, temperatura punktu rosy, wskazuje na wykresie h-x i charakteryzuje przemianę ogrzewania, chłodzenia, osuszania, nawilżania, powietrza.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 5.0	Student poprawnie wymienia komponenty układu chłodniczego oraz central klimatyzacyjnych oraz szczegółowo podaje ich konstrukcję i zastosowanie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 5.0	Student poprawnie wyznacza wydajność cieplną układów chłodniczych, współczynniki EER oraz COP, właściwie oblicza wydajność nagrzewnic, chłodnic, osuszaczy i nawilżaczy stosowanych w systemach klimatyzacji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0.

NA OCENĘ 5.0	Student poprawnie dobiera komponenty układu chłodniczego oraz wymienniki ciepła dla systemów klimatyzacji wykorzystywanych w inżynierii produkcji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 5.0	Student z dużym zaangażowaniem współpracuje w zespole wykonującym projekt inżynierski.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M1_W02	Cel 1	W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK2	M1_W05	Cel 2	W1 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK3	M1_U05	Cel 3	P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK4	M1_U07	Cel 4	P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK5	M1_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Jones W.P. — *Klimatyzacja*, Warszawa, 2001, Arkady
- [2] Gutkowski K. M. — *Chłodnictwo i klimatyzacja*, Warszawa, 2003, WNT
- [3] Ulrich — *Technika Chłodnicza cz I i II*, Gdańsk, 1999, IPPU Masta

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Jan Kuchmacz (kontakt: jan.kuchmacz@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)