

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: I

Specjalności: Systemy jakości i współrzędnościowa technika pomiarowa

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                        |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                        |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM IP oIN B20 20/21                    |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                  |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                   |
| SEMESTRY                                | 3                                      |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 3       | 9      | 0         | 0            | 0                                | 9       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z teoretycznymi podstawami techniki chłodniczej i klimatyzacyjnej

**Cel 2** Zapoznanie się z konstrukcją urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych.

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

1 Zaliczenie z przedmiotu: Termodynamika techniczna

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Posiada wiedzę z zakresu termodynamicznych podstaw chłodnictwa

**EK2 Wiedza** Zna uwarunkowania normatywne w zakresie określania warunków komfortu cieplnego.

**EK3 Wiedza** Zna zasady pracy i konstrukcję urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych

**EK4 Umiejętności** Potrafi zaprojektować prosty obieg chłodniczy.

**EK5 Umiejętności** Potrafi posługiwać się wykresem i-x dla powietrza wilgotnego

**EK6 Kompetencje społeczne** Ma świadomość roli techniki chłodniczej i klimatyzacyjnej we współczesnym świecie.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                              |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Metody uzyskiwania niskich temperatur. Przemiany termodynamiczne w obszarze pary mokrej i przegrzanej na wykresach T-s oraz logp-i. Obieg chłodniczy Lindego | 1                |
| <b>W2</b> | Czynniki ziębnicze i nośniki ciepła. Sprężarkowe obiegi ziębnicze jedno- i wielostopniowe                                                                    | 1                |
| <b>W3</b> | Zastosowanie techniki chłodniczej w klimatyzacji.                                                                                                            | 1                |
| <b>W4</b> | Powietrze wilgotne: wykres i-x dla powietrza wilgotnego, podstawowe procesy uzdatniania powietrza                                                            | 1                |
| <b>W5</b> | Komfort cieplny, parametry powietrza w pomieszczeniu, parametry powietrza zewnętrznego                                                                       | 1                |
| <b>W6</b> | Ilość powietrza dostarczanego, parametry powietrza na wlocie do pomieszczenia, źródła obciążenia cieplnego                                                   | 2                |
| <b>W7</b> | Wymienniki ciepła stosowane w chłodnictwie i klimatyzacji. Sprężarki chłodnicze.                                                                             | 1                |
| <b>W8</b> | Agregaty wody lodowej, centrale klimatyzacyjne, urządzenia typu split, monobloki oraz klimakonwektory - budowa, zasada działania.                            | 1                |

| PROJEKT |                                                        |                  |
|---------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |

| PROJEKT   |                                                                                                                    |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Przemiany termodynamiczne w obszarze pary mokrej i przegrzanej. Procesy wrzenia, skraplania, sprężania i dławienia | 2                |
| <b>P2</b> | Projekt jednostopniowego obiegu chłodniczego z wykorzystaniem wykresu logp-i.                                      | 1                |
| <b>P3</b> | Projekt jednostopniowego obiegu chłodniczego z wykorzystaniem programu numerycznego                                | 1                |
| <b>P4</b> | Obliczanie parametrów powietrza wilgotnego.                                                                        | 1                |
| <b>P5</b> | Obliczanie zmian parametrów powietrza w procesach ogrzewania, chłodzenia, nawilżania, osuszania i mieszania        | 3                |
| <b>P6</b> | Projektowanie procesów uzdatniania powietrza na wykresie i-x dla powietrza wilgotnego                              | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia projektowe

**N3** Prezentacje multimedialne

**N4** Dyskusja

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 18                                                      |
| 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                                           | 10                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>28</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Projekt

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywne zaliczenie wszystkich efektów kształcenia

### KRYTERIA OCENY

|                     |                                                         |
|---------------------|---------------------------------------------------------|
| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna metody uzyskiwania niskich temperatur.              |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna parametry decydujące o komforcie cieplnym           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna wszystkie elementy tworzące prosty obieg chłodniczy |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Potra narysować obieg Lindego na wykresie i-logp.                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Potra przedstawić na wykresie i-x procesy ogrzewania i chłodzenia powietrza wilgotnego. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi wymienić co najmniej 10 zastosowań techniki chłodniczej.                        |

## 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 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>P1 P2                | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK2               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W3 W4 W5 W6<br>W8 P4 P5 P6                         | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK3               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W1 W3 P1 P5                                        | N2 N3 N4              | F1 P1         |
| EK4               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | P1 P2 P3 P4 P5<br>P6                               | N1 N2 N3 N4           | F1            |
| EK5               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W4 W5 W6 P4<br>P5 P6                               | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |
| EK6               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>P1 P2 P3 P4 P5<br>P6 | N1 N2 N3 N4           | F1 P1         |

## 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 hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: [bniezgo@mech.pk.edu.pl](mailto:bniezgo@mech.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: [marlena.solek@pk.edu.pl](mailto:marlena.solek@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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