

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: II

Specjalności: Klimatyzacja, wentylacja i ochrona powietrza

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                            |
|-----------------------------------------|----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Urządzenia klimatyzacyjne  |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Air conditioning plants    |
| KOD PRZEDMIOTU                          | E840                       |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                       |
| SEMESTRY                                | 2                          |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2       | 15     | 0         | 0            | 0                                | 15      | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** zapoznanie studentów z teoretycznymi podstawami techniki klimatyzacyjnej

**Cel 2** zapoznanie studentów z konstrukcją, działaniem oraz zasadami doboru urządzeń

**Cel 3** zapoznanie studentów z narzędziami pomocnymi przy projektowaniu procesów uzdatniania powietrza oraz konstrukcji urządzeń chłodniczych

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

1 brak wymagań

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** poznanie właściwości fizycznych i termodynamicznych powietrza wilgotnego

**EK2 Wiedza** znajomość uwarunkowań normatywnych w zakresie określania warunków komfortu cieplnego

**EK3 Umiejętności** bilansowanie pomieszczeń projektowanie obiegów klimatyzacyjnych na wykresie i-x

**EK4 Umiejętności** określanie wydajności urządzeń chłodniczych stosowanych w technice klimatyzacyjnej

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKT   |                                                                                                                                                   |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Bilans cieplny pomieszczenia klimatyzowanego o przeznaczeniu biurowym                                                                             | 3                |
| <b>P2</b> | Bilans cieplny klimatyzowanej sali stołówki wieloosobowej                                                                                         | 3                |
| <b>P3</b> | projektowanie procesów uzdatniania powietrza z wykorzystaniem wykresu powietrza wilgotnego i-x.                                                   | 4                |
| <b>P4</b> | Projektowanie systemu klimatyzacji pomieszczenia dla projektu nr 1 i 2 wraz z określeniem wydajności oraz doбором poszczególnych urządzeń systemu | 5                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                               |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Powietrze wilgotne: sposoby wyznaczania właściwości - obliczanie, pomiary. Wykres i-x dla powietrza wilgotnego: Molliera, Carriera                                                            | 2                |
| <b>W2</b> | Komfort cieplny, parametry powietrza w pomieszczeniu, parametry obliczeniowe dla powietrza zewnętrznego. Ilość powietrza dostarczanego. Organizacja ruchu powietrza w obiekcie klimatyzowanym | 2                |
| <b>W3</b> | Parametry powietrza na wlocie do pomieszczenia, źródła obciążenia cieplnego. Procesy uzdatniania powietrza.                                                                                   | 2                |
| <b>W4</b> | Konstrukcja, zasady doboru nagrzewnic i chłodnic powietrza.                                                                                                                                   | 2                |
| <b>W5</b> | Komory zraszania. Urządzenia nawilżające wyparnej, parowej i ultradźwiękowej.                                                                                                                 | 3                |
| <b>W6</b> | Odzysk ciepła w klimatyzacji: recyrkulacja, rekuperacja, regeneracja, systemy z czynnikiem pośredniczącym                                                                                     | 4                |

## 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                                                               | 0                                                       |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 2                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 15                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 38                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

## KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi zdefiniować podstawowe parametry powietrza wilgotnego: wilgotność względna, bezwzględna, stopień nasycenia, zawilżenia |
| 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 określić kryteria wyznaczania minimalnej ilości powietrza świeżego                                                     |
| 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 narysować proces nagrzewania, chłodzenia, nawilżania powietrza na wykresie i-x Molliera                                |
| 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 wyznaczyć wydajność chłodniczą jednofazowego wymiennika ciepła                                                         |
| 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 SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU      | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K2_W07<br>K2_U05                                                               | Cel 1 Cel 2          | W1 W2 W3 W4       | N1 N3 N4              | P2            |
| EK2               | K2_W07<br>K2_U05                                                               | Cel 1 Cel 2          | W1 W3 W5 W6       | N1 N3 N4              | P2            |
| EK3               | K2_W07<br>K2_U05                                                               | Cel 1 Cel 3          | P1 P2             | N2 N3 N4              | F1 P1         |
| EK4               | K2_W07<br>K2_U05                                                               | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | P3 P4             | N2 N3 N4              | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Jones W.P — *Klimatyzacja*, Warszawa, 2001, Arkady
- [2] | Pawłoić A., Targański W., Bonca Z — *Odzysk ciepła w systemach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych*, Gdańsk, 1998, Masta
- [3] | Recknagel H. i in. — *Poradnik Ogrzewania i Wentylacja*, Gdańsk, 1994, EWFE

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Zarzycki R. — *Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska*, Warszawa, 2005, WNT
- [2] | Zalewski W. — *Systemy i urządzenia chłodnicze*, Kraków, 2010, Politechnika Krakowska
- [3] | Zalewski W. — *Pompy ciepła sprężarkowe, sorpcyjne i termoelektryczne*, Gdańsk, 2001, MASTA
- [4] | Gaziński B. — *Technika klimatyzacyjna dla praktyków*, Poznań, 2005, Systherm

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

2 mgr inż. Piotr Kopeć (kontakt: pkopec@mech.pk.edu.pl)

3 dr inż. Łukasz Mika (kontakt: mikaluk@mech.pk.edu.pl)

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

5 dr hab. inż. Beata Niezgoda-Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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