

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Instalacje i urządzenia ciepłe i zdrowotne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                          |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Wentylacja i klimatyzacja II             |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Ventilation and Air conditioning systems |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚ IŚ oHS C9 13/14                      |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                    |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 5.00                                     |
| SEMESTRY                                | 2                                        |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2       | 30     | 10        | 0            | 0                                | 20      | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Głównym celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy i nabycie przez studentów umiejętności i szczegółowych zasad projektowania nowoczesnych systemów wentylacyjno-klimatyzacyjnych w oparciu o zasadę poszanowania energii i zrównoważonego rozwoju

**Cel 2** Umiejętność analizy, wyboru oraz wymiarowania źródeł zimna oraz ciepła przeznaczonych dla instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnych

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

- 1 Przedmioty, których zaliczenie warunkuje podjęcie przedmiotowego kursu: Pompy i wentylatory s4 (oblig) Fizyka budowli s4 (oblig) Uzdatnianie powietrza w klimatyzacji - s5 (oblig) Instalacje CO i wentylacji s5 (oblig) Wentylacja i klimatyzacja s6 (oblig) Chłodnictwo s5 (wybier) Instalacje klimatyzacyjne s7 (wybier)

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Umiejętności** umiejętność przeprowadzenia analizy parametrów pracy oraz wyboru instalacji wentylacyjno klimatyzacyjnej w kontekście kategorii komfortu oraz oszczędności energii i kosztów

**EK2 Umiejętności** umiejętność wyboru, uzasadnienia i zastosowania nowoczesnych energooszczędnych rozwiązań w technologii wentylacyjno klimatyzacyjnej w zakresie urządzeń ziębnych i pomp ciepła

**EK3 Wiedza** Znajomość podstaw termodynamicznych, obiegu i efektywności ziębiarek i pomp ciepła. Podstawowa wiedza w zakresie instalacji i urządzeń chłodniczych w inżynierii środowiska

**EK4 Kompetencje społeczne** Kształtowanie świadomości konieczności podnoszenia poodnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                             |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                      | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Parametry komfortu w strefie przebywania ludzi i ich podział na kategorie zgodnie a aktualnym stanem norm i przepisów                                                                                                       | 2                |
| <b>W2</b> | Wentylacja i klimatyzacja - cele i zadania. Podział systemów klimatyzacji i ich podstawowe cechy                                                                                                                            | 2                |
| <b>W3</b> | Systemy klimatyzacji z centralnym uzdatnianiem powietrza. Optymalizacja parametrów pracy podstawowych elementów systemu klimatyzacji w aspekcie kształtowania klimatu w strefie przebywania ludzi oraz poszanowania energii | 4                |
| <b>W4</b> | Systemy klimatyzacji z wtórnym uzdatnianiem powietrza. Optymalizacja parametrów pracy klimakonwektora wentylatorowego zasilanego cieczą pośredniczącą                                                                       | 4                |
| <b>W5</b> | Systemy klimatyzacji z wtórnym uzdatnianiem powietrza. Systemy indukcyjne oraz multisplit VRV/VRF                                                                                                                           | 2                |
| <b>W6</b> | Podstawowe zagadnienia akustyki w projektowaniu instalacji wentylacyjno klimatyzacyjnych                                                                                                                                    | 3                |
| <b>W7</b> | Agregat ziębny w klimatyzacji. Wpływ parametrów pracy agregatu na wskaźniki efektywności EER oraz ESEER na zużycie energii elektrycznej                                                                                     | 3                |
| <b>W8</b> | Systemy klimatyzacji z bezpośrednim odparowaniem czynnika ziębnego w oziębiaczu powietrza. Zagadnienia projektowe                                                                                                           | 4                |

| WYKŁAD     |                                                                                                                                                        |                  |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                 | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W9</b>  | Nietypowe źródła zimna w klimatyzacji. Ziębiarka absorpcyjna. Systemy akumulacji chłodu                                                                | 2                |
| <b>W10</b> | Możliwości odzysku ciepła w czasie pracy agregatu ziębniczego do celów użytkowych                                                                      | 2                |
| <b>W11</b> | Wpływ rodzaju i sposobu rozprowadzenia czynnika pośredniczącego zasilającego chłodnice powietrza w systemach klimatyzacji na zużycie energii i kosztów | 2                |

| ĆWICZENIA |                                                                                                                                                                   |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Obliczenia charakterystyk chłodnicy powietrza przy zmiennych parametrach wlotowych powietrza i wody                                                               | 2                |
| <b>C2</b> | Obliczenia parametrów komfortu lokalnego w warunkach eksploatacji różnych systemów klimatyzacji                                                                   | 2                |
| <b>C3</b> | Parametry pracy i dobór klimakonwektora wentylatorowego dla wybranych przykładów pomieszczeń (analizy przypadków)                                                 | 2                |
| <b>C4</b> | Parametry pracy i dobór klimakonwektora indukcyjnego (belki chłodzącej) dla wybranych przykładów pomieszczeń (analizy przypadków)                                 | 2                |
| <b>C5</b> | Parametry pracy i wymiarowanie agregatu ziębniczego do oziębiania cieczy w klimatyzacji. Szacunkowe obliczenia zużycia energii przez agregat (analizy przypadków) | 2                |

| PROJEKT   |                                                                                                                      |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Projekt systemu klimatyzacji dla wielo pomieszczeniowego obiektu użyteczności publicznej (budynek biurowy lub hotel) | 20               |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zadania tablicowe

**N3** Ćwiczenia projektowe

N4 Konsultacje

N5 Prezentacje multimedialne

## 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                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                             | 5                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>  | 80                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b> | <b>85</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                             | 5                                                       |

## 9 SPOSOBY OCENY

Zaliczenie na podstawie egzaminu pisemnego oraz wyników zaliczenia ćwiczeń tablicowych oraz projektowych: Ocena końcowa jest średnią ważoną z egzaminu pisemnego (waga 0,5), ćwiczeń (waga 0,2), projektu (waga 0,3):

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Zadanie tablicowe

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wymagana jest obecność na ćwiczeniach tablicowych na których jest oceniana aktywność studentów

W2 Projekt dzielony na etapy. Wpływ na ocenę ma aktywność na konsultacjach oraz terminowość oddania i zaliczenia poszczególnych etapów

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                             |
|---------------------|---------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | poniżej 50% wymaganego zakresu umiejętności |
| NA OCENĘ 3.0        | 50 do 60 % wymaganego zakresu umiejętności  |

|                     |                                                     |
|---------------------|-----------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | 61 do 70 % wymaganego zakresu umiejętności          |
| NA OCENĘ 4.0        | 71 do 80 % wymaganego zakresu umiejętności          |
| NA OCENĘ 4.5        | 81 do 90 % wymaganego zakresu umiejętności          |
| NA OCENĘ 5.0        | powyżej 90% wymaganego zakresu umiejętności         |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | poniżej 50% wymaganego zakresu umiejętności         |
| NA OCENĘ 3.0        | 50 do 60 % wymaganego zakresu umiejętności          |
| NA OCENĘ 3.5        | 61 do 70 % wymaganego zakresu umiejętności          |
| NA OCENĘ 4.0        | 71 do 80 % wymaganego zakresu umiejętności          |
| NA OCENĘ 4.5        | 81 do 90 % wymaganego zakresu umiejętności          |
| NA OCENĘ 5.0        | powyżej 90% wymaganego zakresu umiejętności         |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | poniżej 50% wymaganego zakresu wiedzy               |
| NA OCENĘ 3.0        | 50 do 60 % wymaganego zakresu wiedzy                |
| NA OCENĘ 3.5        | 61 do 70 % wymaganego zakresu wiedzy i umiejętności |
| NA OCENĘ 4.0        | 71 do 80 % wymaganego zakresu wiedzy                |
| NA OCENĘ 4.5        | 81 do 90 % wymaganego zakresu wiedzy                |
| NA OCENĘ 5.0        | powyżej 90% wymaganego zakresu wiedzy               |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak kompetencji                                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Dostateczny zakres kompetencji                      |
| NA OCENĘ 3.5        | Dość dobry zakres kompetencji                       |
| NA OCENĘ 4.0        | Dobry zakres kompetencji                            |
| NA OCENĘ 4.5        | Wysoki zakres kompetencji społecznych               |
| NA OCENĘ 5.0        | Kompletny zakres kompetencji społecznych            |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                                                | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_W09,<br>K_U03, K_U12,<br>K_K05                                               | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 C1<br>C2 P1                              | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1      |
| EK2               | K_W09,<br>K_U03, K_U12,<br>K_K05                                               | Cel 2           | W3 W4 W5 W6<br>W7 W8 W9 W10<br>W11 C3 C4 C5<br>P1                | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1      |
| EK3               | K_W09,<br>K_U03, K_U12,<br>K_K05                                               | Cel 2           | W4 W5 W6 W7<br>W8 W9 W10<br>W11 C3 C4 C5<br>P1                   | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1      |
| EK4               | K_K05                                                                          | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>C1 C2 C3 C4 C5<br>P1 | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Maczek K, Schnotale J, Skrzyniowska D, Sikorska Bączek R — *Uzdatnianie powietrza w inżynierii środowiska dla celów wentylacji i klimatyzacji*, Kraków, 2010, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [2] | Schnotale J, Muller J, Skrzyniowska D, Sikorska Bączek R — *Instalacje i urządzenia do uzdatniania powietrza w wentylacji i klimatyzacji*, Kraków, 2010, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [3] | Pełech A — *Wentylacja i klimatyzacja - podstawy*, Wrocław, 2008, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Muller C.F. — *Poradnik klimatyzacji. Tom 1 Podstawy*, Poznań, 2011, Swegon

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Normy PN-EN- 03420, 03421, 03430, 7730, 13779, 15251

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Kazimierz Wojtas (kontakt: kaz\_wojtas@o2.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. Kazimierz Wojtas (kontakt: kaz\_wojtas@o2.pl)

2 dr inż. Jarosław Muller (kontakt: jmuller@wis.pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....  
.....