

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka niekonwencjonalna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                    |
|-----------------------------------------|------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Podstawy wentylacji i klimatyzacji |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | HVAC systems in buildings          |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚIE EN oIS C45 22/23             |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe              |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                               |
| SEMESTRY                                | 5                                  |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 5       | 15     | 15        | 0           | 0                               | 15      | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Celem przedmiotu jest nabycie wiedzy o 1. własnościach powietrza wilgotnego, 2. budowie wykresu Molliera h-x 3. przemianach na wykresie h-x 4. ocenie energetycznej przemian (budowa centrali klimatyzacyjnej zbudowanej w oparciu o h-x 5. zagadnieniach komfortu cieplnego (parametry, normy wskaźniki, wymagania) 6. zagadnieniach dotyczących instalacji wentylacyjnej 7. systemach wentylacji i klimatyzacji 8. sposobach wymiarowania instalacji (dobór kanałów, opory przepływu, dobór wentylatora, równoważenie instalacji)

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

1 Znajomość podstaw termodynamiki w tym własności powietrza wilgotnego jako mieszaniny gazów doskonałych

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Wiedza o powietrzu wilgotnym, konstrukcji wykresu h-x, przemian na wykresie h-x, strumieni powietrza świeżego, recyrkulacyjnego i nawiewanego

**EK2 Wiedza** Wiedza o zasadach transportu powietrza kanałami, nawiewie do pomieszczenia

**EK3 Umiejętności** Umiejętność projektowania systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

**EK4 Kompetencje społeczne** Stosowanie oszczędnego gospodarowania energią

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| CWICZENIA |                                                                                                                                                                                                                                                |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                         | LICZBA<br>GODZIN |
| C1        | 1. Obliczanie strumieni powietrza świeżego, recyrkulacyjnego, nawiewanego 2. Projektowanie procesów na wykresie h-x 3. Projektowanie uzdatniania powietrza z wykorzystaniem wykresu h-x 4. Dobór kanałów, wentylatora, centrali dla instalacji | 15               |

| WYKŁAD |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | 1.Własności powietrza, 2.Budowa wykresu Molliera h-x 3.Przemiany na h-x (kierunki przemian, ocena energetyczna przemian 4.Budowa centrali klimatyzacyjnej zbudowanej w oparciu o h-x 5.Zagadnienie komfortu cieplnego (parametry, normy wskaźniki, wymagania) 6.Zagadnienia dotyczące instalacji wentylacyjnej, celów wentylacji, różne systemy wentylacji, różne sposoby wymiarowania strumieni powietrza świeżego 7.Wymiarowanie instalacji wentylacyjnej (dobory kanałów, opory przepływu, dobór wentylatora, równoważenie instalacji) | 15               |

| PROJEKT |                                                        |                  |
|---------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |
| P1      | Projekt systemu wentylacyjno-klimatyzacyjnego          | 15               |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia projektowe

## 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                                                               | 45                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 1                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 1                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 33                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>85</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena z projektu i zaliczenia

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczone kolokwium podsumowujące

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 55% (nie spełnia wymagań na ocenę 3,0) |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 60% (słaba znajomość własności powietrza wilgotnego bez umiejętności przedstawienia konstrukcji wykresu h-x, potrafi wyznaczyć strumienie powietrza świeżego, recyrkacyjnego, nawiewanego) |
| NA OCENĘ 3.5        | znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 70% (zna własności powietrza wilgotnego bez umiejętności przedstawienia konstrukcji wykresu h-x, potrafi wyznaczyć strumienie ...)                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 85% (zna własności powietrza wilgotnego potrafi przedstawić konstrukcję wykresu h-x, potrafi wyznaczyć strumienie ... )                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 98% (drobne braki w wymaganym zakresie materiału)                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 5.0        | znajomość wymaganego materiału na poziomie 98% do 100% (całościowa wiedza bardzo dobra)                                                                                                                                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 55% (nie spełnia wymagań na ocenę 3,0)                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 60% (wiedza o zasadach transportu powietrza kanałami, nawiewie do pomieszczenia w stopniu dostatecznym)                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 70% (wiedza o zasadach transportu powietrza kanałami, nawiewie do pomieszczenia w stopniu prawie dobrym)                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.0        | znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 85% (wiedza o zasadach transportu powietrza kanałami, nawiewie do pomieszczenia w stopniu dobrym)                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 98% (wiedza o zasadach transportu powietrza kanałami, nawiewie do pomieszczenia w stopniu ponad dobrym)                                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | znajomość wymaganego materiału na poziomie 98% do 100% (wiedza o zasadach transportu powietrza kanałami, nawiewie do pomieszczenia w stopniu bardzo dobrym)                                                                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 55% (nie spełnia wymagań na ocenę 3,0)                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 60% (umiejętność projektowania systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w stopniu dostatecznym)                                                                                          |

|                     |                                                                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 70% (umiejętność projektowania systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w stopniu prawie dobrym)                      |
| NA OCENĘ 4.0        | znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 85% (umiejętność projektowania systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w stopniu dobrym)                             |
| NA OCENĘ 4.5        | znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 98% (umiejętność projektowania systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w stopniu ponad dobrym)                       |
| NA OCENĘ 5.0        | znajomość wymaganego materiału na poziomie 98% do 100% (umiejętność projektowania systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w stopniu bardzo dobrym)                      |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 55% (nie spełnia wymagań na ocenę 3,0)                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 60%                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.5        | znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 70% (słaba wiedza na temat oszczędnego gospodarowania energią ale jej niestosowanie)                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 85% (dobra wiedza na temat oszczędnego gospodarowania energią ale jej niestosowanie)                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 98% (bardzo dobra wiedza na temat oszczędnego gospodarowania energią ale nieumiejętność jej stosowania w projektowaniu) |
| NA OCENĘ 5.0        | znajomość wymaganego materiału na poziomie 98% do 100% (bardzo dobra wiedza na temat oszczędnego gospodarowania energią i jej stosowanie przy projektowaniu)               |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K1_W26                                                                         | Cel 1           | C1 W1 P1          | N1                    | P1            |
| EK2               | K1_W26                                                                         | Cel 1           | C1 W1 P1          | N1                    | P1            |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK3               | K1_W26                                                                         | Cel 1           | C1 W1 P1          | N1                    | P1            |
| EK4               | K1_W26                                                                         | Cel 1           | C1 W1 P1          | N1                    | P1            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | **Pełech A.** — *Wentylacja i Klimatyzacja*, Politechnika Wrocławska, 2010, Wydawnictwo PW

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | **Maczek K.** — *Uzdatnianie powietrza ...*, Kraków, 2010, Wydawnictwo PK

[2] | **Malicki M.** — *Wentylacja i klimatyzacja*, Warszawa, 1977, PWN

[3] | **ASHRAE Handbook Online** — *ASHRAE Handbook*, Atlanta, Georgia, 2020, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers

### LITERATURA DODATKOWA

[1] | **Recknagel, Sprenger, Honmann, Schramek** — *Ogrzewanie+klimatyzacja*, Gdańsk, 1994, EWFE

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Dorota Skrzyniowska (kontakt: [skdorota@pk.edu.pl](mailto:skdorota@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)