

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: IS2

Stopień studiów: II

Specjalności: Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                            |
|-----------------------------------------|----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Sterowanie systemami HVAC  |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Control pf HVAC systems    |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚIE IS2 oIIN D18 19/20   |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                       |
| SEMESTRY                                | 3                          |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 3       | 9      | 0         | 9           | 0                               | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawowymi algorytmami regulacji nieciągłej i ciągłej, wskaźnikami jakości regulacji oraz wybranymi metodami strojenia regulatorów

**Cel 2** Wykształcenie umiejętności opisu charakterystyk statycznych i dynamicznych obiektów w postaci składników wyposażenia instalacji HVAC

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

- 1 Moduły, których zaliczenie warunkuje podjęcie przedmiotowego kursu: Termodynamika Techniczna Mechanika płynów Maszyny przepływowe Wymiana ciepła i aeromechanika Fizyka budowli Wentylacja i klimatyzacja Chłodnictwo Instalacje wentylacji i klimatyzacji

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna i rozumie w pogłębionym stopniu zagadnienia dotyczące podstawowych elementów infrastruktury technicznej, w zakresie właściwym dla specjalności COWIK

**EK2 Umiejętności** Student potrafi dobrać urządzenia i zwymiarować obiekty oraz poszczególne elementy instalacji dla zaawansowanych układów technicznych z zakresu właściwego dla specjalności COWIK

**EK3 Umiejętności** Student potrafi dokonać krytycznej analizy funkcjonowania rozwiązań technicznych, w zakresie właściwym dla specjalności COWIK

**EK4 Kompetencje społeczne** Rozpowszechniania wiedzy w zakresie inżynierii środowiska, podejmowania inicjatyw w celu inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIA |                                                          |                  |
|-------------|----------------------------------------------------------|------------------|
| LP          | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| L1          | Dwustawna regulacja temperatury                          | 4                |
| L2          | Regulacja PID ciśnienia w instalacji sprężania powietrza | 5                |

| WYKŁAD |                                                                                                                                                                                       |                  |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Pojęcia podstawowe. Model różniczkowy modelu sterowanego obiektu. Transmitancja operatorowa. Podstawowe człony dynamiczne                                                             | 2                |
| W2     | Złożone modele obiektów sterowanych. Sprzężenie zwrotne. Odpowiedź skokowa obiektu                                                                                                    | 2                |
| W3     | Układ regulacji automatycznej. Klasyfikacja regulatorów. Regulatory dwustawne. Regulatory PID. Stabilność liniowych układów automatycznej regulacji. Metody strojenia regulatorów PID | 3                |
| W4     | Układy regulacji ze sprzężeniem zwrotnym w inżynierii cieplnej i sanitarnej. Ocena charakterystyk statycznych i dynamicznych układu                                                   | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 ćwiczenia laboratoryjne

## 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                                                                         | 5                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 5                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 20                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 10                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>        | <b>58</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Zaliczenie każdego z ćwiczeń laboratoryjnych

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Sprawdzian pisemny zaliczający wykłady

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 warunkiem zaliczenia przedmiotu jest pozytywne zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz pozytywna ocena ze sprawdzianu pisemnego

### KRYTERIA OCENY

|                     |
|---------------------|
| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |
|---------------------|

|                     |                                             |
|---------------------|---------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | 0 do 49 % wymaganego zakresu wiedzy         |
| NA OCENĘ 3.0        | 50 do 60 % wymaganego zakresu wiedzy        |
| NA OCENĘ 3.5        | 61 do 70 % wymaganego zakresu wiedzy        |
| NA OCENĘ 4.0        | 71 do 80 % wymaganego zakresu wiedzy        |
| NA OCENĘ 4.5        | 81 do 90 % wymaganego zakresu wiedzy        |
| NA OCENĘ 5.0        | 91 do 100 % wymaganego zakresu wiedzy       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | 0 do 49 % 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        | 91 do 100 % wymaganego zakresu umiejętności |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | 0 do 49 % wymaganego zakresu umiejętności   |
| NA OCENĘ 3.0        | 50 do 59 % wymaganego zakresu umiejętności  |
| NA OCENĘ 3.5        | 60 do 69 % wymaganego zakresu umiejętności  |
| NA OCENĘ 4.0        | 70 do 79 % wymaganego zakresu umiejętności  |
| NA OCENĘ 4.5        | 80 do 89 % wymaganego zakresu umiejętności  |
| NA OCENĘ 5.0        | 90 do 100 % wymaganego zakresu umiejętności |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                             |
| NA OCENĘ 2.0        | Mniej niż 50% zakresu wymagań               |
| NA OCENĘ 3.0        | Od 50% do 59% zakresu wymagań               |
| NA OCENĘ 3.5        | Od 60% do 69% zakresu wymagań               |
| NA OCENĘ 4.0        | Od 70% do 79% zakresu wymagań               |
| NA OCENĘ 4.5        | Od 80% do 89% zakresu wymagań               |
| NA OCENĘ 5.0        | Od 90% do 100% zakresu wymagań              |

## 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_W04                                                                          | Cel 1 Cel 2     | L1 L2 W1 W2<br>W3 W4 | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK2               | K_U10                                                                          | Cel 1 Cel 2     | L1 L2 W1 W2<br>W3 W4 | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK3               | K_U12                                                                          | Cel 1 Cel 2     | L1 L2 W1 W2<br>W3 W4 | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK4               | K_K03                                                                          | Cel 1 Cel 2     | L1 L2 W1 W2<br>W3 W4 | N1 N2 N3              | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Muller C.F. — *Poradnik klimatyzacji. Tom 1. Podstawy*, Poznań, 2010, Systherm
- [2 ] Zawada Bernard — *Układy sterowania w systemach wentylacji i klimatyzacji*, Warszawa, 2006, Oficyna PW
- [8 ] | Pyrkov Viktor — *Regulacja hydrauliczna systemów ogrzewania i chłodzenia. Teoria i praktyka*, Poznań, 2017, Systherm

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [3 ] Hejmo W. i zespół — *Laboratorium z podstaw automatyki*, Kraków, 1991, Oficyna PK

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Kazimierz Wojtas (kontakt: [kaz\\_wojtas@o2.pl](mailto:kaz_wojtas@o2.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

2 Dr inż. Jan Porzuczek (kontakt: [jan.porzuczek@pk.edu.pl](mailto:jan.porzuczek@pk.edu.pl))

3 Mgr inż. Nina Szczepanik-Ścisło (kontakt: [nszczepanik@pk.edu.pl](mailto:nszczepanik@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



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

.....

.....