

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IS2

Stopień studiów: II

Specjalności: Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                               |
|-----------------------------------------|-------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Automatyka procesów cieplnych |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Thermal Processes Control     |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚIE IS2 oIIS D14 20/21      |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe    |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                          |
| SEMESTRY                                | 1                             |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 1       | 10     | 0         | 10          | 0                               | 10      | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Wykształcenie umiejętności modelowania statycznych i dynamicznych właściwości obiektów sterowanych.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami automatycznej regulacji.

**Cel 3** Pozyskanie wiadomości o roli i zasadzie działania wybranych urządzeń w inżynierii cieplnej.

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

1 brak

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna cel automatyzacji procesów cieplnych oraz definicje podstawowych pojęć automatycznej regulacji; wyjaśnia rolę podstawowych elementów układu regulacji automatycznej.

**EK2 Wiedza** Student zna sposoby modelowania i charakterystyki podstawowych elementów układu regulacji automatycznej

**EK3 Umiejętności** Student potrafi dobrać nastawy regulatora dwustawnego i PID na podstawie zadanych kryteriów jakości regulacji.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi wyznaczyć reakcję obiektu regulacji na zadane sterowanie. Poprawnie interpretuje wyniki eksperymentalnych badań układu regulacji automatycznej.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKT   |                                                                   |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Dobór zaworu regulacyjnego w układzie zasilania wymiennika ciepła | 5                |
| <b>P2</b> | Dobór i strojenie regulatora w układzie automatycznej regulacji   | 5                |

| LABORATORIA |                                                                                               |                  |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP          | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>   | Badanie charakterystyki zaworu regulacyjnego typu 3-D w układzie zasilania wymiennika ciepła. | 2.5              |
| <b>L2</b>   | Badanie charakterystyki zaworu regulacyjnego z dynamiczną stabilizacją przepływu typu PIBCV.  | 2.5              |
| <b>L3</b>   | Dwustawna regulacja temperatury.                                                              | 2.5              |
| <b>L4</b>   | Regulacja PID ciśnienia w układzie sprężania powietrza.                                       | 2.5              |

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

| WYKŁAD    |                                                                                                                                        |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                 | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Pojęcia podstawowe. Model różniczkowy sterowanego obiektu. Transmitancja operatorowa. Podstawowe człony dynamiczne. Odpowiedź skokowa. | 2                |
| <b>W2</b> | Układ regulacji automatycznej. Klasyfikacja algorytmów regulacji. Regulacja dwustawna.                                                 | 2                |
| <b>W3</b> | Regulatory PID - zasada działania i wybrane metody strojenia. Stabilność liniowych układów automatycznej regulacji.                    | 1                |
| <b>W4</b> | Identyfikacja charakterystyk statycznych i dynamicznych wybranych urządzeń i procesów w inżynierii cieplnej.                           | 2                |
| <b>W5</b> | Budowa i charakterystyki zaworów regulacyjnych, przepustnic, siłowników i regulatorów przepływu powietrza i wody.                      | 1                |
| <b>W6</b> | Układy pompowe zmiennie- i stałoprzepływowe. Sposoby równoważenia ciśnień w układach hydraulicznych.                                   | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia projektowe

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

**N4** 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                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 4                                                       |
| 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                               | 8                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 8                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 8                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F2** Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Kolokwium zaliczeniowe

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Pozytywne oceny formujące oraz ocena podsumowująca

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |        |
|---------------------|--------|
| NA OCENĘ 2.0        | <55%   |
| NA OCENĘ 3.0        | 55-65% |
| NA OCENĘ 3.5        | 65-75% |
| NA OCENĘ 4.0        | 75-85% |

|                     |         |
|---------------------|---------|
| NA OCENĘ 4.5        | 85-95%  |
| NA OCENĘ 5.0        | 95-100% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |         |
| NA OCENĘ 2.0        | <55%    |
| NA OCENĘ 3.0        | 55-65%  |
| NA OCENĘ 3.5        | 65-75%  |
| NA OCENĘ 4.0        | 75-85%  |
| NA OCENĘ 4.5        | 85-95%  |
| NA OCENĘ 5.0        | 95-100% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |         |
| NA OCENĘ 2.0        | <55%    |
| NA OCENĘ 3.0        | 55-65%  |
| NA OCENĘ 3.5        | 65-75%  |
| NA OCENĘ 4.0        | 75-85%  |
| NA OCENĘ 4.5        | 85-95%  |
| NA OCENĘ 5.0        | 95-100% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |         |
| NA OCENĘ 2.0        | <55%    |
| NA OCENĘ 3.0        | 55-65%  |
| NA OCENĘ 3.5        | 65-75%  |
| NA OCENĘ 4.0        | 75-85%  |
| NA OCENĘ 4.5        | 85-95%  |
| NA OCENĘ 5.0        | 95-100% |

## 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<br>Cel 3 | P1 P2 L1 L2 L3<br>L4 W1 W2 W3<br>W4 W5 W6 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK2               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | P1 P2 L1 L2 L3<br>L4 W1 W2 W3<br>W4 W5 W6 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK3               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | P1 P2 L1 L2 L3<br>L4 W1 W2 W3<br>W4 W5 W6 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK4               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | P1 P2 L1 L2 L3<br>L4 W1 W2 W3<br>W4 W5 W6 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Zawada B. — *Układy sterowania w systemach wentylacji i klimatyzacji*, Warszawa, 2006, PW

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Jan Porzuczek (kontakt: porzuc@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Jan Porzuczek (kontakt: jan.porzuczek@pk.edu.pl)

2 dr inż. Kazimierz Wojtas (kontakt: kazimierz.wojtas@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
 .....