

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Sterowanie procesami przepływowo-cieplnymi |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                            |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM AIR oIS B7 20/21                        |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                      |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                       |
| SEMESTRY                                | 7                                          |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 7       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie budowy, działania, parametrów eksploatacji armatury i urządzeń do sterowania procesami przepływowo-cieplnymi.

**Cel 2** Zdobywanie umiejętności aktywnej współpracy z projektantami instalacji i urządzeń przez zrozumienie procesów przepływowo-cieplnych.

**Cel 3** Zapoznanie się z aktualnymi rozwiązaniami zintegrowanych systemów nadzoru i automatyzacji procesów produkcji.

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

1 Zaliczone przedmioty: Termodynamika techniczna

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Poznanie zagadnień regulacyjnych i regulatorów występujących w technice cieplnej.

**EK2 Wiedza** Poznanie metod pomiarowych parametrów cieplno-przepływowych

**EK3 Umiejętności** Student potrafi analizować obiekty występujące w technice cieplnej w kontekście istniejących problemów regulacyjnych

**EK4 Umiejętności** Student potrafi rozwiązać zdefiniowany problem regulacyjny z zakresu techniki cieplnej

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                           |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Zagadnienia regulacyjne występujące w technice cieplnej.                                                                                                                                                  | 1                |
| <b>W2</b> | Zasady sterowania i automatyzacji procesami przepływowo-cieplnymi. Przegląd armatury i urządzeń.                                                                                                          | 2                |
| <b>W3</b> | Regulacja temperatury, ciśnienia, wilgotności, strumieni przepływu. Zabezpieczenia.                                                                                                                       | 4                |
| <b>W4</b> | Regulacja wstępna i automatyczna sieci. Automatyczna regulacja węzłów cieplnych: wymiennikowych, zmieszania pompowego, szeregowo-równoległych, itp. Optymalizacja czasu załączania i wyłączania systemów. | 3                |
| <b>W5</b> | Sterowanie scentralizowane i rozproszone. Zintegrowane komputerowe systemy nadzoru automatyki w budynkach, dla ciepłownictwa, itp. Automatyka budynków.                                                   | 3                |
| <b>W6</b> | Automatyzacja procesów przepływowo-cieplnych w przemyśle spożywczym i chemicznym: akumulacja energii, procesy wyparne, itp.                                                                               | 2                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                   |                  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Pomiar temperatury i ciśnienia. Klasyfikacja czujników, mierników, sygnalizatorów. Metodyka prowadzenia pomiarów temperatury i ciśnienia. Wzorcowanie przyrządów. | 3                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                      |                  |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L2</b>    | Komputerowy system indykacji ciśnień szybkozmiennych.                                                                                | 2                |
| <b>L3</b>    | Pomiar wilgotności powietrza. Wzorcowanie higrometrów.                                                                               | 2                |
| <b>L4</b>    | Automatyzacja pomiaru strumienia przepływającej substancji i strumienia ciepła. Zawory regulacyjno-pomiarowe. Regulacja mocy.        | 3                |
| <b>L5</b>    | Sposoby oszczędzania energii w układach wyposażonych w pompy z falownikiem.                                                          | 2                |
| <b>L6</b>    | Analiza strat energetycznych i jakości spalania. Automatyka urządzeń grzewczych na przykładzie badań kotła kondensacyjnego gazowego. | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Ćwiczenia laboratoryjne

**N2** Wykłady

**N3** Prezentacje multimedialne

**N4** Dyskusja

**N5** Konsultacje

## 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                                                                         | 2                                                       |
| 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                               | 14                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 12                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>        | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Pozytywne zaliczenie wszystkich efektów kształcenia

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | 51% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.5        | 68% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | 78% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | 89% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | -na98% student potrafi określić problemy regulacyjne występujące w technice cieplnej. Student zna regulatory stosowane w układach automatycznej regulacji w technice cieplnej |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | 51% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.5        | -68% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.0        | 78% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | 89% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | -Na 98% student zna metody pomiaru temperatury, ciśnienia, wilgorności powietrza, strumienia masy oraz mocy urządzeń.                                                         |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | 51% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.5        | 68% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                      |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | 78% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.5        | 89% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 5.0        | -Na 98% student potrafi wskazać problemy regulacyjne dla zdefiniowanego obiektu z obszaru techniki cieplnej (systemy grzewcze w obiektach budowlanych, procesy przepływowo-ciepłne w przemyśle spożywczym i chemicznym: akumulacja energii, procesy wyparne, ciepłownictwo itp.                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | 51% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.5        | 68% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.0        | 78% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.5        | 89% wymagań na ocenę 5,0                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 5.0        | -Na 98% student potrafi wskazać elementy zabezpieczeń oraz elementy regulacyjne dla wybranego obiektu z obszaru techniki cieplnej (systemy grzewcze w obiektach budowlanych, procesy przepływowo-ciepłne w przemyśle spożywczym i chemicznym: akumulacja energii, procesy wyparne, ciepłownictwo itp.) |

## 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          | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 L1 L2<br>L3 L4 L5 L6 | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1      |
| EK2               |                                                                                | Cel 1 Cel 3          | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 L3                   | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1      |
| EK3               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | L1 L2 L3 L4 L5<br>L6                      | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1      |
| EK4               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | L1 L2 L3 L4 L5<br>L6                      | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Recknagel H., Sprenger E., Schramek — *Kompendium ogrzewnictwa i klimatyzacji.*, Wrocław, 2008, Omni  
Scala
- [2] | Bonca Z. — *Automatyka chłodnicza i klimatyzacyjna.*, Gdynia, 1993, Wyd. WSzMorska
- [3] | Fodemski T. — *Pomiary cieplne cz.II.*, Warszawa, 2001, Wyd.N-T

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Zawada B. — *Układy sterowania w systemach wentylacji i klimatyzacji*, Warszawa, 2006, Wyd. Polit. Warsz.

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Jerzy, Józef Żelasko (kontakt: [jerzy.zelasko@pk.edu.pl](mailto:jerzy.zelasko@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Jerzy Żelasko (kontakt: [jzelasko@pk.edu.pl](mailto:jzelasko@pk.edu.pl))
- 2 dr inż. Ryszard Kantor (kontakt: [rkantor@mech.pk.edu.pl](mailto:rkantor@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)

.....  
.....