

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja sem. zimowy 2018

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Automatyka procesów cieplnych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Thermal Process Control
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIIN C21 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	9	0	9	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

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

**Cel 2** Zapoznanie studentów z podstawowymi algorytmami 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 OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA 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

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA 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 OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA 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 NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	60
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Projekt

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie sprawozdań z laboratoriów

W2 Zaliczenie projektów

W3 Zaliczenie pisemne - nie mniej niż 55% punktów

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna celu automatyzacji procesów cieplnych oraz definicji podstawowych pojęć automatycznej regulacji; nie potrafi wyjaśnić roli podstawowych elementów układu regulacji automatycznej. W ocenie efektu kształcenia uzyskał poniżej 55% możliwych punktów.
NA OCENĘ 3.0	W ocenie efektu kształcenia uzyskał 55-60% możliwych punktów.
NA OCENĘ 3.5	W ocenie efektu kształcenia uzyskał 65-70% możliwych punktów.
NA OCENĘ 4.0	W ocenie efektu kształcenia uzyskał 75-80% możliwych punktów.
NA OCENĘ 4.5	W ocenie efektu kształcenia uzyskał 85-90% możliwych punktów.
NA OCENĘ 5.0	W ocenie efektu kształcenia uzyskał 95-100% możliwych punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna sposobów modelowania ani charakterystyk podstawowych elementów układu regulacji automatycznej. W ocenie efektu kształcenia uzyskał poniżej 55% możliwych punktów.
NA OCENĘ 3.0	W ocenie efektu kształcenia uzyskał 55-60% możliwych punktów.
NA OCENĘ 3.5	W ocenie efektu kształcenia uzyskał 65-70% możliwych punktów.
NA OCENĘ 4.0	W ocenie efektu kształcenia uzyskał 75-80% możliwych punktów.
NA OCENĘ 4.5	W ocenie efektu kształcenia uzyskał 85-90% możliwych punktów.
NA OCENĘ 5.0	W ocenie efektu kształcenia uzyskał 95-100% możliwych punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi dobrać nastaw regulatora dwustawnego i PID na podstawie zadanych kryteriów jakości regulacji. W ocenie efektu kształcenia uzyskał poniżej 55% możliwych punktów.
NA OCENĘ 3.0	W ocenie efektu kształcenia uzyskał 55-60% możliwych punktów.
NA OCENĘ 3.5	W ocenie efektu kształcenia uzyskał 65-70% możliwych punktów.
NA OCENĘ 4.0	W ocenie efektu kształcenia uzyskał 75-80% możliwych punktów.
NA OCENĘ 4.5	W ocenie efektu kształcenia uzyskał 85-90% możliwych punktów.
NA OCENĘ 5.0	W ocenie efektu kształcenia uzyskał 95-100% możliwych punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wyznaczyć reakcję obiektu regulacji na zadane sterowanie. Nie potrafi zinterpretować wyników eksperymentalnych badań układu regulacji automatycznej. W ocenie efektu kształcenia uzyskał poniżej 55% możliwych punktów.
NA OCENĘ 3.0	W ocenie efektu kształcenia uzyskał 55-60% możliwych punktów.
NA OCENĘ 3.5	W ocenie efektu kształcenia uzyskał 65-70% możliwych punktów.
NA OCENĘ 4.0	W ocenie efektu kształcenia uzyskał 75-80% możliwych punktów.
NA OCENĘ 4.5	W ocenie efektu kształcenia uzyskał 85-90% możliwych punktów.
NA OCENĘ 5.0	W ocenie efektu kształcenia uzyskał 95-100% możliwych punktów.

## 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 3	P1 P2 L1 L2 L3 L4 W1 W2 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	.	Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 P2 L1 L2 L3 L4 W1 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	.	Cel 2 Cel 3	P1 P2 L1 L2 L3 L4 W2 W3 W5 W6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	.	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N3	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Skoczowski S. — *Technika regulacji temperatury*, Warszawa, 2000, PAK
- [2] | Brzózka J. — *Regulatory i układy automatyki*, Warszawa, 2004, MIKOM
- [3] | Zawada B. — *Układy sterowania w systemach wentylacji i klimatyzacji*, Warszawa, 2006, Oficyna PW
- [4] | Pyrkov V. — *Regulacja hydrauliczna systemów ogrzewania i chłodzenia. Teoria i praktyka.*, Poznań, 2007, SYSTHERM

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Kazimierz Wojtas (kontakt: kaz\_wojtas@o2.pl)
- 2 dr inż. Jan Porzuczek (kontakt: porzuc@pk.edu.pl)
- 3 mgr inż. Nina Szczepanik-Wcisło (kontakt: nszczepanik@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....