

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

Specjalności: Automatykacja systemów wytwarzania, Mechatronika, Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń, Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Teoria sterowania
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Control Theory
KOD PRZEDMIOTU	A704
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	15	0	15	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z podstawami teoretycznymi sterowania w układach dyskretnych i ciągłych

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

- 1 Zna podstawowe pojęcia z podstaw automatyki na poziomie inżynierskim
- 2 Zna podstawy rachunku operatorowego Laplace'a
- 3 Znajomość metod rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna metody matematyczne służące do rozwiązywania zagadnień inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki w szczególności sterowania układami ciągłymi i dyskretnymi, z uwzględnieniem opisu macierzowego, różniczkowego i całkowego.

**EK2 Wiedza** Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę dotyczącą sterowania maszyn, urządzeń, procesów i systemów, szczególnie w zakresie wybranej przez siebie specjalności ale również w szerszym zakresie inżynierskim.

**EK3 Umiejętności** Potrafi opisać matematycznie, tworząc modele analityczne lub numeryczne, podstawowe problemy o charakterze inżynierskim z zakresu studiowanej dyscypliny.

**EK4 Kompetencje społeczne** Ma świadomość wpływu techniki i technologii na środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa. Podejmując decyzje, bierze pod uwagę te aspekty swojej działalności.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Modele matematyczne układów sterowania i automatycznej regulacji; układy liniowe i nieliniowe.	3
<b>W2</b>	Metody Lapunowa badania stabilności liniowych i nieliniowych układów dynamicznych.	3
<b>W3</b>	Sterowanie optymalne; zasada Hamiltona, problemy liniowo kwadratowe.	3
<b>W4</b>	Programowanie dynamiczne Bellmana, zasada maksimum Pontriagina.	3
<b>W5</b>	Optymalizacja wielokryterialna w teorii sterowania.	3

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Budowa modeli symulacyjnych układów sterowania i automatycznej regulacji w programie Matlab-Simulink.	2
<b>K2</b>	Korekcja układów regulacji	4

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K3</b>	Badanie stabilności układów przekaźnikowych	3
<b>K4</b>	Wrażliwość parametryczna układów sterowania.	3
<b>K5</b>	Synteza układu sterowania dla kryterium kwadratowego.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Budowa modeli matematycznych układów sterowania automatycznego.	2
<b>C2</b>	Badanie sterowalności i obserwowalności układów liniowych z wykorzystaniem modeli matematycznych.	3
<b>C3</b>	Konstruowanie funkcji Lapunowa w badaniu stabilności układu nieliniowego.	4
<b>C4</b>	Sterowanie modalne	3
<b>C5</b>	Sterowanie optymalne	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne (laboratorium komputerowe)

**N3** Zadania tablicowe

## 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	45
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 a. uzyskanie pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia.

W2 b. zaliczenie testów z ćwiczeń laboratoryjnych.

W3 c. zaliczenie kolokwium.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia wymagań na ocenę 3.

NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe modele matematyczne układów sterowania.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia wymagań na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Zna metody projektowania układów sterowania.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia wymagań na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Posiada umiejętność wykonywania symulacji komputerowych układów sterowania.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia wymagań na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Ma świadomość wpływu techniki na środowisko.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W01 K2_UP08 K2_K02	Cel 1	W1 W2 K1 K2 C1 C2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K2_W09 K2_UP08 K2_UP09 K2_K02	Cel 1	W2 W3 W4 W5 K2 K3 K4 C1 C2 C3 C4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K2_W01 K2_W09 K2_UP08 K2_UP09 K2_K02	Cel 1	W3 W4 W5 K3 K4 K5 C3 C4 C5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K2_UP09 K2_K02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 K3 K4 K5 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Bubnicki Z.** — *Teoria i algorytmy sterowania*, Warszawa, 2005, PWN
- [2 ] **Kaczorek T.** — *Teoria sterowania, t1, t2.*, Warszawa, 1977, PWN
- [3 ] **Pełczewski W.** — *Teoria sterowania*, Warszawa, 1980, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Górecki H.** — *Optymalizacja systemów dynamicznych*, Warszawa, 1993, PWN
- [2 ] **Hejmo W. (Red.)** — *Sterowanie robotami i manipulatorami przemysłowymi. Modele i metody matematyczne*, Kraków, 1997, Skrypt Politechniki Krakowskiej
- [3 ] **Klamka J.** — *Sterowalność układów dynamicznych*, Warszawa, 1990, PWN
- [4 ] **Zabczyk J.** — *Zarys matematycznej teorii sterowania*, Warszawa, 1991, PWN
- [5 ] **Bishop R.H.** — *Modern control systems analysis and design using Matlab and Simulink*, California, 1997, Addison Wesley Longman, Inc

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] **Autor B. Heimann, W. Gerth, K. Popp** — *Tytuł: Mechatronika*, Miejscowość Warszawa, 2001, Wydawnictwo:PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Stefan, Sławomir Chwastek (kontakt: stefan.chwastek@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Stefan Chwastek (kontakt: chwastek@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr hab inż. Grzegorz Tora (kontakt: chwastek@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Janusz Pobędza (kontakt: pmpobedz@cyf-kr.edu.pl)
- 4 dr inż. Andrzej Czerwiński (kontakt: ac@mech.pk.edu.pl)
- 5 dr inż Piotr Kucybała (kontakt: kucybała@mech.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....  
.....  
.....  
.....  
.....