

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Zaawansowana mechanika obliczeniowa (Advanced Computational Mechanics)

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Control of systems
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIIS C12 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	2

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

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

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z podstawowymi pojęciami oraz metodami związanymi ze sterowaniem układów dynamicznych

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

- 1 Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego.
- 2 Wiedza z zakresu mechaniki, w szczególności dynamiki.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student jest w stanie zdefiniować pojęcia regulacji oraz sterowania, jak również pojęcia z nimi powiązane.
- EK2 Wiedza** Student jest w stanie wymienić oraz wyjaśnić podstawowe metody opisu zachowania układów dynamicznych.
- EK3 Wiedza** Student potrafi wymienić podstawowe typy regulatorów, opisać ich działanie oraz wskazać różnice pomiędzy nimi.
- EK4 Umiejętności** Student jest w stanie stworzyć model matematyczny dowolnie wybranego układu dynamicznego.
- EK5 Umiejętności** Student potrafi zaprojektować układ regulacji dla wybranego układu dynamicznego oraz odpowiednio dobrać parametry zastosowanych w nim regulatorów

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Introduction to control systems. Definition of control and regulation.	1
<b>W2</b>	Laplace transformation and transfer theorem. Inverse Laplace transformation	1
<b>W3</b>	Transfer function. State and output equations. State-space matrices. Characteristic equation.	2
<b>W4</b>	Mathematical modelling of dynamic systems. Mechanical, electrical and thermal models. Analogies between the models	2
<b>W5</b>	Representation of control systems using block diagrams. Construction and modification of block diagrams.	1
<b>W6</b>	Transient-response analysis of first and second-order systems. Frequency-response analysis. Bode diagrams and Nyquist plots.	3
<b>W7</b>	Open-loop vs closed-loop control. On-off controllers. P, I, PI, PD and PID controllers. Control system design and adjustment (Ziegler-Nichols method, Root Locus method). Basic control algorithms.	3
<b>W8</b>	Stability analysis of linear, time-invariant systems. Observability. Controllability. Hurwitz stability criterion. Nyquist stability criterion. Gain and phase margin.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 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	15
Konsultacje przedmiotowe	3
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	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

F1 Kolokwium

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

P1 Egzamin pisemny

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do zaprojektowania prawidłowo działającego układu regulacji dla wybranego układu dynamicznego.
NA OCENĘ 3.5	-

NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	j.w.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	j.w.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	j.w.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	j.w.
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_W12	Cel 1	W1 W2	N1	P1
EK2	K2_W12	Cel 1	W3 W4 W5 W6	N1	P1
EK3	K2_W12	Cel 1	W7 W8	N1	P1
EK4	K2_UP08	Cel 1	W4	N1 N2	F1 P1
EK5	K2_UP08	Cel 1	W7	N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Kowal J. — *Podstawy Automatyki Tom I i II*, Kraków, 2006, UWND
- [2] Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R. — *Podstawy Teorii Sterowania*, Warszawa, 2009, WNT
- [3] Ogata K. — *Modern Control Engineering*, New Jersey, 1997, Prentice Hall

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Franklin G.F., Powell J.D., Emami-Naeini A. — *Feedback Control of Dynamic Systems*, New Jersey, 2002, Prentice Hall

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

mgr inż. Łukasz, Jerzy Łacny (kontakt: l1acny@pk.edu.pl)



## OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Marek Stanisław Kozień (kontakt: kozien@mech.pk.edu.pl)

2 mgr inż. Łukasz Jerzy Łacny (kontakt: llacny@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....