

# 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: I

Specjalności: Zaawansowana mechanika obliczeniowa (Advanced Computational Mechanics)

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Fundamentals of automatics
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIS C9 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	3

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	15	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** The course aims at understanding fundamental aspects of automatic control including modelling, analysis and design.

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

1 Knowledge of ordinary differential equations, Laplace transform and linear algebra (matrix and vector operations).

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Ma wiedzę z zakresu opisu układów dynamicznych w dziedzinie czasu, częstotliwości i w przestrzeni stanów.

**EK2 Wiedza** Zna struktury układów sterowania oraz ma podstawową wiedzę z zakresu projektowania układów sterowania.

**EK3 Umiejętności** Dla układu liniowego potrafi sprawdzić stabilność układu, potrafi określić wskaźniki jakości regulacji na podstawie charakterystyki skokowej.

**EK4 Umiejętności** Potrafi dobrać parametry układu regulacji z regulatorem PID.

**EK5 Umiejętności** Potrafi napisać program PLC dla prostego zadania.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Introduction to automatic control. Mathematical models of continuous, linear, time invariant dynamic systems: differential equations, transfer function, time responses, frequency responses, state space equations.	3
<b>W2</b>	First order and second order systems.	2
<b>W3</b>	Basic control actions: two-position, proportional, integral and derivative. Steady state error, performance indices of the unit step response.	3
<b>W4</b>	Stability of a control system, Routh, Hurwitz and Nyquist criteria.	2
<b>W5</b>	Block diagrams of control systems and block diagram algebra.	2
<b>W6</b>	Introduction to fuzzy logic based controllers.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Control system identification.	2
<b>L2</b>	Two-position control of a first order object.	2
<b>L3</b>	PID based control system.	2
<b>L4</b>	Introduction to Simulation module of LabVIEW system.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L5</b>	Simulation models of servo systems.	2
<b>L6</b>	Programming of Fanuc PLC controllers.	5

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Mathematical modelling of dynamic systems.	6
<b>C2</b>	Building and reduction of block diagrams.	2
<b>C3</b>	Pole location and performance measures of the unit step response of second order system.	3
<b>C4</b>	Steady state error in unit feedback control systems.	2
<b>C5</b>	Stability verification of linear dynamic systems.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Zadania tablicowe

**N4** Konsultacje

## 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	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	50
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>138</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

W2 Uzyskanie ocen pozytywnych dla każdego efektu kształcenia

W3 Ocena końcowa ustalana jest jako średnia ważona ocen formujących i egzaminu pisemnego.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Dla podstawowych elementów dynamicznych potrafi wyznaczyć charakterystyki czasowe, częstotliwościowe, transmitancję operatorową i widmową.
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	Zna zasadę działania regulatora dwupołożeniowego, PID oraz rozmytego; potrafi przedstawić i omówić strukturę serwonapędu.
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	Potrafi sprawdzić stabilność układu stosując kryterium Hurwitza, potrafi wyznaczyć wartość uchybu ustalonego dla układu z jednostkowym sprzężeniem zwrotnym oraz typowego wymuszenia, potrafi określić przeregulowanie, czas narastania i czas regulacji na podstawie charakterystyki skokowej.
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	Stosując metodę Zieglera Nicholasa potrafi dobrać parametry regulatora PID.
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	Potrafi wyspecyfikować sygnały wejściowe i wyjściowe dla prostego obiektu, potrafi napisać prosty program PLC.
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	K1_W04	Cel 1	W1 W2 L1 C1 C2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK2	K1_W04 K1_UB05	Cel 1	W3 W5 W6 L2 L3 L4 C2 C3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK3	K1_W04	Cel 1	W3 W4 L5 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK4	K1_W04 K1_UB05	Cel 1	W3 L3	N1 N2 N4	F1 F2 P1 P2
EK5	K1_W04 K1_UB05	Cel 1	L6	N2 N4	F2 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Ogata K. — *Modern Control Engineering*, London, 1997, Prentice-Hall International
- [2 ] Paraskevopoulos P. — *Modern Control Engineering*, New York, 2002, Marcel Dekker

**LITERATURA DODATKOWA**

[1 ] Tim Wescott, PID Without a PhD in Embedded Systems Programming, October 2000, <http://www.eetimes.com/ContentEE/wescot.pdf>

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż. Adam Słota (kontakt: [adam.slota@pk.edu.pl](mailto:adam.slota@pk.edu.pl))

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. Adam Słota (kontakt: [slota@mech.pk.edu.pl](mailto:slota@mech.pk.edu.pl))

2 mgr inż. Marcin Morawski (kontakt: [morawski@m6.mech.pk.edu.pl](mailto:morawski@m6.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)

.....

.....