

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: TRA

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy automatyki
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL TRA oIS C7 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	5

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
5	30	15	0	15	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z problematyką automatyki i jej licznymi obszarami zastosowań

**Cel 2** Przedstawienie metodologii formułowania różnego rodzaju zadań w automatyce z wykorzystaniem pętli sprzężenia zwrotnego

**Cel 3** Zaznajomienie z różnymi metodami reprezentacji obiektów sterowanych ich charakterystykami i podstawowymi własnościami (stabilność, sterowalność, obserwowalność)

**Cel 4** Zapoznanie z przykładami praktycznymi problemów automatycznej regulacji, typy regulatorów, kryteria jakości regulacji

**Cel 5** Zapoznanie z zaawansowanymi metodami reprezentacji i analizy układów nieliniowych i impulsowych

**Cel 6** Zapoznanie z obserwatorami Luenbergera i problemami sterowania LQR, LQG

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

1 Podstawy matematyczne, teoria podejmowania decyzji, badania operacyjne

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe problemy automatyki spotykane w bardzo wielu zastosowaniach praktycznych

**EK2 Wiedza** Student zna metodologię formułowania, analizowania i rozwiązywania problemów automatyki wspomaganych narzędziami komputerowymi

**EK3 Wiedza** Student zna podstawowe narzędzia matematyczne stosowane w automatyce

**EK4 Umiejętności** Student umie napisać i uruchomić prosty program dla potrzeb automatyki w środowisku Matlab

**EK5 Umiejętności** Student umie ocenić praktyczną użyteczność uzyskanych rozwiązań

**EK6 Kompetencje społeczne** Student samodzielnie rzetelnie i komunikatywnie formułuje zadania automatyki i opisuje uzyskane wyniki przestrzegając zasad etyki

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Pojęcia podstawowe: (obiekt, sterowanie, regulacja, regulator, sygnał, model sterowania)	2
<b>W2</b>	Zadania automatyki (zadania regulacji, sterowania programowego, automatycznej kontroli, struktury układów, otwarty i zamknięty (sprzężenie zwrotne) układ automatyki, schematy blokowe / funkcjonalne, różne typy obiektów sterowania i ich reprezentacje deterministyczne stochastyczne, liniowe nieliniowe, stacjonarne niestacjonarne, dyskretne ciągłe).	4
<b>W3</b>	Modele i charakterystyki obiektów sterowanych (równania stanu, transmitancje operatorowe i widmowe, model obiektu fizycznego (rząd, czas martwy), charakterystyki czasowe i częstotliwościowe,	4
<b>W4</b>	Stabilność i kryteria stabilności (Hurwitza, Routha, Nyguista, Michajłowa) zapas stabilności, korekcja charakterystyk częstotliwościowych),	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W5</b>	Błędy statyczne i dynamiczne regulacji., reprezentacja zakłóceń działających na obiekt sterowania.	3
<b>W6</b>	Regulatory (algorytmy, parametry, typy klasycznych regulatorów P, I, PI, PD, PID, kryteria jakości regu-lacji (uniwersalne, całkowite), charakterystyki regulatorów przemysłowych).	4
<b>W7</b>	Układy nieliniowe (metody Lapunowa oceny stabilności, płaszczyzna fazowa, funkcja opisująca,	6
<b>W8</b>	Układy impulsowe ,regulacja impulsowa, równania różnicowe i transformata Z, stabilność układów im-pulsowych.	4

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Przykłady różnych struktur obiektów sterowania (połączenia bloków , pętla sprzężenia zwrotnego)	2
<b>K2</b>	Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe.	2
<b>K3</b>	Dobór optymalnych nastaw regulatorów.	2
<b>K4</b>	Własności systemów wprowadzane przez pętlę sprzężenia zwrotnego.	2
<b>K5</b>	Problem liniowo-kwadratowy.	2
<b>K6</b>	Układy regulacji przekaźnikowej.	2
<b>K7</b>	Metody płaszczyzny fazowej- punkty (węzeł, ognisko, siodło, środek) i trajektorie fazowe (cykle graniczne).	2
<b>K8</b>	Obserwatory Luenbergera.	1

ĆWICZENIA AUDYTORYJNE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Przykłady obiektów sterowania (typy, charakterystyki, struktury, schematy blokowe).	4
<b>C2</b>	Przykłady typowych zadań automatyki	3
<b>C3</b>	Regulatory konwencjonalne PID i przemysłowe PLC (parametry, charakterystyki,	2

ĆWICZENIA AUDYTORYJNE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C4</b>	Przykłady agregacji połączeń blokowych szeregowych, równoległych, i sprzężenia zwrotnego	2
<b>C5</b>	Kryteria jakości sterowania i metody optymalizacji parametrycznej regulatorów	2
<b>C6</b>	Zakłócenia i ich kompensacja w systemach regulacji.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

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	0
Konsultacje przedmiotowe	60
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>70</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

F1 Test

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F3** Projekt indywidualny**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	*
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	*
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	*
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	*

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	*
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	*
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	*
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	*
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	K_W01, K_W03, K_W11	Cel 1	w1 w2 w3 k1	N1	F1
EK2	K_W06, K_W20	Cel 2	w3 w4 w5 w6	N1 N2 N3	F1 F2 F3

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K_W01, K_W03, K_W25	Cel 3	w1 w2 w3 w4 k1 k2 k3 k4 k5 k6 k7 k8 c1 c2 c3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	K_U04, K_U06	Cel 5	w2 k1 k2 k3 k4 k5 k6 k7 k8 c5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK5	K_U07, K_U08	Cel 4	w2 w3 w4 w5 w6 w7 w8 k1 k2 k3 k4 k5 k6 k7 k8 c4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK6	K_K02, K_K09, K_K10	Cel 6	w1 c6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] R.C. Dorf., R.H. Bishop — *Modern Control Systems*, USA, 2008, Pearson International Edition
- [2 ] Skogestad S., Postlethwaite I — *Multivariable Feedback Control*, USA, 2005, Wiley
- [3 ] Górecki H — *Teoria sterowania*, Kraków, 1973, Skrypt AGH cz. I Kraków.
- [4 ] A. Niederliński — *Układy wielowymiarowe automatyki*, Warszawa, 1974, WNT Warszawa

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Andrzej Adamski (kontakt: [adamski.box@gmail.com](mailto:adamski.box@gmail.com))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Andrzej Adamski (kontakt: [adamski.box@gmail.com](mailto:adamski.box@gmail.com))

2 dr inż. Krzysztof Florek (kontakt: [efka15@wp.pl](mailto:efka15@wp.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



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

.....

.....