

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów elektrycznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Automatyka
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Automatic Control
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTROTECH oIN PK21 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	7.00
SEMESTRY	4

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
4	30	0	15	0	10	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Przekazanie studentom wiedzy czym zajmuje się automatyka i jakie zadania spełniają układy regulacji.

**Cel 2** Wprowadzenie studentów w problematykę modelowania układów sterowania i regulacji oraz identyfikacji parametrów

**Cel 3** Zapoznanie studentów z metodami analizy dynamiki układów i problemem ich stabilności

Cel 4 Przekazanie studentom wiedzy o kryteriach oceny jakości układów automatyki

Cel 5 Wprowadzenie w problematykę opisu dynamiki i oceny stabilności liniowych układów impulsowych

Cel 6 Doskonalenie umiejętności samodzielnego myślenia i pracy zespołowej

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

1 Zaliczenie przedmiotu "Matematyka"

2 Zaliczenie przedmiotu "Technologie informatyczne i wstęp do informatyki"

3 Umiejętność tworzenia programów i obsługi pakietu Matlab

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student powinien posiadać wiedzę z zakresu automatycznego sterowania

**EK2 Wiedza** Student powinien znać opis podstawowych członów dynamicznych: klasyczny i w przestrzeni stanów

**EK3 Umiejętności** Student potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych

**EK4 Wiedza** Student powinien znać podstawowe metody oceny jakości układów regulacji i klasyczne algorytmy sterowania

**EK5 Kompetencje społeczne** Student powinien zdobyć umiejętność pracy zespołowej

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Podstawowe pojęcia. Klasyfikacja układów sterowania. Klasyczny opis matematyczny procesu dynamicznego. Transmitancja operatorowa. Transmitancja widmowa. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe. Identyfikacja parametrów.	3
<b>W2</b>	Opis dynamiki procesów metodą przestrzeni stanów. Wyznaczanie równań wektorowo-macierzowych na podstawie transmitancji. Metody przekształcania schematów blokowych przy wykorzystaniu teorii grafów.	4
<b>W3</b>	Stabilność liniowych układów ciągłych. Algebraiczne i graficzne kryteria stabilności. Przykłady obliczeniowe.	4
<b>W4</b>	Pojęcie Jakości i sposoby korekcji układów regulacji automatycznej. Regulacja statyczna i astatyczna. Metody doboru nastaw regulatorów. Przykład regulacji kaskadowej.	3
<b>W5</b>	Funkcje dyskretne i równania różnicowe. Przekształcenie Z i opis dynamiki liniowych układów dyskretnych. Transmitancja dyskretna. Przykłady obliczeniowe. Algorytmy regulatorów cyfrowych.	4
<b>W6</b>	Stabilność liniowych układów impulsowych. Matematyczny warunek stabilności, kryteria stabilności. Przykłady obliczeniowe.	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W7</b>	Charakterystyki statyczne układów nieliniowych. Zasady przekształcania schematów blokowych. Regulacja dwupołożeniowa. Wyznaczanie wypadkowych charakterystyk statycznych. Wybrane metody analizy dynamiki układów nieliniowych: linearyzacja opisu dynamiki elementu nieliniowego, metoda portretów fazowych, metoda funkcji opisującej.	4
<b>W8</b>	Metody Lapunowa badania stabilności układów nieliniowych. Metoda Popowa. Uogólnione twierdzenie Nyquista.	3
<b>W9</b>	Układy logiczne kombinacyjne i sekwencyjne. Podstawowe elementy logiczne. Projektowanie układów kombinacyjnych.	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Regulacja dwupołożeniowa.	2
<b>L2</b>	Badanie charakterystyk statycznych liniowych układów regulacji ciągłej.	2
<b>L3</b>	Badanie charakterystyk częstotliwościowych liniowych układów ciągłych.	2
<b>L4</b>	Układ regulacji ciągłej. Badanie regulatorów.	2
<b>L5</b>	Badanie stabilności liniowego układu 3 rzędu z opóźnieniem. Wpływ wartości opóźnienia na stabilność - symulacja komputerowa.	3
<b>L6</b>	Regulacja statyczna i astatyczna.	2
<b>L7</b>	Kolokwium zaliczeniowe. Podsumowanie i zaliczenie zajęć.	2

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Wykonanie modelu komputerowego układu regulacji wybranego obiektu, oraz przeprowadzenie badań symulacyjnych.	10

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Konsultacje

N4 Praca w grupach

N5 Ćwiczenia projektowe

## 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	55
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
dyskusje	3
<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	38
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	36
praca w grupach	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>210</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	7.00

## 9 SPOSOBY OCENY

Formy oceny

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Kolokwium

F4 Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiadał w wystarczającym stopniu wiedzy z automatycznego sterowania
NA OCENĘ 3.0	Student w słabym stopniu posiadał wiedzę z automatycznego sterowania
NA OCENĘ 3.5	Student w dostatecznym stopniu zna tematykę automatycznego sterowania
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu poznał tematykę automatycznego sterowania
NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu poznał tematykę automatycznego sterowania
NA OCENĘ 5.0	Student biegle zna tematykę automatycznego sterowania
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna w dostatecznym stopniu metod opisu podstawowych członów dynamicznych
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu zna metody opisu podstawowych członów dynamicznych
NA OCENĘ 3.5	Student w przeciętnym stopniu zna metody opisu podstawowych członów dynamicznych
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu zna metody opisu podstawowych członów dynamicznych
NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu zna metody opisu podstawowych członów dynamicznych
NA OCENĘ 5.0	Student biegle zna metody opisu podstawowych członów dynamicznych
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi samodzielnie konstruować modeli matematycznych układów dynamicznych
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych
NA OCENĘ 3.5	Student w przeciętnym stopniu potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych
NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych
NA OCENĘ 5.0	Student biegle potrafi konstruować modele matematyczne układów dynamicznych
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych metod oceny jakości układów sterowania

NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu zna podstawowe metody oceny jakości układów sterowania
NA OCENĘ 3.5	Student w przeciętnym stopniu zna podstawowe metody oceny jakości układów sterowania
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze zna podstawowe metody oceny jakości układów sterowania
NA OCENĘ 4.5	Student bardzo dobrze zna podstawowe metody oceny jakości układów sterowania
NA OCENĘ 5.0	Student biegle zna podstawowe metody oceny jakości układów sterowania
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazuje umiejętności pracy zespołowej
NA OCENĘ 3.0	Student słabo współpracuje w zespole
NA OCENĘ 3.5	Student w dostatecznym stopniu wykazuje umiejętności pracy zespołowej
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu wykazuje umiejętności pracy zespołowej
NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu wykazuje umiejętności pracy zespołowej
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje znakomite umiejętności pracy zespołowej

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01 K_W18	Cel 1	W1 W2 W3 W5 W7 L2 L3 L7	N1 N2 N3	F1 F2 F3
EK2	K_W01 K_W06 K_W18	Cel 2	W2 W3 W4 W9	N1 N2 N3	F1 F2 F3
EK3	K_W01 K_U01 K_U07	Cel 3	W2 W3 W5 W7 W9 L2 L3 L4 L6	N1 N2 N3	F1 F2 F3
EK4	K_W01 K_W12 K_W18	Cel 4	W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N5	F1 F2 F3
EK5	K_K01 K_K03	Cel 6	W7 W8 W9 L4 L5 L6 L7	N3 N4 N5	F2 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R.** — *Podstawy teorii sterowania (wyd.3)*, Warszawa, 2009, WNT
- [2 ] **Amborski K., Marusak A.** — *Teoria sterowania w ćwiczeniach*, Warszawa, 1978, PWN
- [3 ] **Kwiatkowski W.** — *Podstawy teorii sterowania. wybrane zagadnienia*, Warszawa, 2002, BEK Studio
- [4 ] **Dębowski A.** — *Automatyka.- podstawy teorii*, Warszawa, 2008, WNT
- [5 ] **Gessing R.** — *Podstawy automatyki*, Gliwice, 2001, Wyd. Politechnik Śląskiej
- [6 ] **Gessing R., Skrzywan-Kosek A., Latarnik M.** — *Zbiór zadań z teorii sterowania układami nieliniowymi*, Gliwice, 2006, Wyd. Politechnik Śląskiej
- [7 ] **Kowal J.** — *Podstawy automatyki*, Kraków, 2010, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Kaczorek T.** — *Teoria sterowania i systemów*, Warszawa, 1993, PWN
- [2 ] **Kudrewicz J.** — *Częstotliwościowe metody w teorii nieliniowych układów dynamicznych*, Warszawa, 1970, WNT

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] **Doetsch G.** — *Praktyka przekształcenia Laplace'a*, Warszawa, 1964, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab.inż. Mieczysław Zajęc (kontakt: [gpedrak@pk.edu.pl](mailto:gpedrak@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż. Mieczysław Zajęc (kontakt: [mzaj@pk.edu.pl](mailto:mzaj@pk.edu.pl))
- 2 mgr inż. Przemysław Pytlik (kontakt: [przemyslaw.pytlik@pk.edu.pl](mailto:przemyslaw.pytlik@pk.edu.pl))
- 3 dr inż. Krzysztof Schiff (kontakt: [kschiff@pk.edu.pl](mailto:kschiff@pk.edu.pl))
- 4 dr hab. inż. Janusz Goldasz (kontakt: [janusz.goldasz@pk.edu.pl](mailto:janusz.goldasz@pk.edu.pl))
- 5 mgr inż. Paweł Trębacz (kontakt: [pawel.trebacz@pk.edu.pl](mailto:pawel.trebacz@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



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

.....

.....

.....

.....

.....