

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka odnawialna, Systemy i urządzenia energetyczne, Urządzenia i instalacje ochrony środowiska

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy automatyki
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Fundamentals of Automatic Control Engineering
KOD PRZEDMIOTU	E203
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	9	9	9	0	0	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

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

**Cel 4** Doskonalenie umiejętności samodzielnego myślenia i pracy zespołowej

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

- 1 Zaliczenie przedmiotu "Matematyka"
- 2 Zaliczenie przedmiotu "Technologia informacyjna"

## 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 Umiejętności** Student potrafi samodzielnie badać stabilność liniowych układów dynamicznych

**EK6 Kompetencje społeczne** Student powinien zdobyć umiejętność pracy zespołowej

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Regulacja dwupołożeniowa.	1
L2	Badanie charakterystyk czasowych liniowych układów regulacji ciągłej.	1
L3	Badanie charakterystyk częstotliwościowych liniowych układów ciągłych.	2
L4	Układ regulacji ciągłej. Badanie regulatorów.	2
L5	Badanie stabilności liniowego układu 3 rzędu z opóźnieniem. Wpływ wartości opóźnienia na stabilność - symulacja komputerowa.	1
L6	Regulacja statyczna i astatyczna.	1
L7	Kolokwium zaliczeniowe. Podsumowanie i zaliczenie zajęć.	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Klasyczny opis matematyczny procesu dynamicznego ciągłego - przykłady obliczeniowe obwodów elektrycznych i układów mechanicznych.	2
C2	Opis dynamiki układów w przestrzeni stanów - przykłady obliczeniowe. Wyznaczanie równań stanu na podstawie transmitancji.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C3</b>	Obliczenia kryteriów stabilności układów liniowych ciągłych: algebraiczne i graficzne.	1
<b>C4</b>	Obliczenia dynamiki układów impulsowych metodami: rozwiązywania równań różnicowych, zastosowania przekształcenia Z. .	2
<b>C5</b>	Badanie stabilności układów impulsowych: metodą wykorzystania przekształcenia biliniowego i metodą iteracyjną Shura-Cohna	1
<b>C6</b>	Elementy algebry Boole'a. Funkcje logiczne, zastosowanie tablic Karnough. Przykłady projektowania układów kombinacyjnych. Kolokwium	1

WYKŁAD		
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.	2
<b>W2</b>	Opis dynamiki procesów metodą przestrzeni stanów. Wyznaczanie równań wektorowo-macierzowych na podstawie transmitancji. Metody przekształcania schematów blokowych.	2
<b>W3</b>	Stabilność liniowych układów ciągłych. Algebraiczne i graficzne kryteria stabilności. Przykłady obliczeniowe.	1
<b>W4</b>	Pojęcie Jakości i sposoby korekcji układów regulacji automatycznej. Regulacja statyczna i astatyczna. Metody doboru nastaw regulatorów.	1
<b>W5</b>	Funkcje dyskretne i równania różnicowe. Przekształcenie Z i opis dynamiki liniowych układów dyskretnych. Transmitancja dyskretna. Przykłady obliczeniowe.	1
<b>W6</b>	Stabilność liniowych układów impulsowych. Matematyczny warunek stabilności, kryteria stabilności. Przykłady obliczeniowe.	1
<b>W7</b>	Układy logiczne kombinacyjne i sekwencyjne. Podstawowe elementy logiczne.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zadania tablicowe

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

**N4** Konsultacje

N5 Praca w grupach

## 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	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
dyskusja	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	18
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	16
praca w grupach	2
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>63</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

Formy oceny

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Kolokwium

### 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 przeciętnym 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 metod opisu podstawowych członów dynamicznych
NA OCENĘ 3.0	Student słabo 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 słabym 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 samodzielnie 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 słabo 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 badania stabilności liniowych układów ciągłych
NA OCENĘ 3.0	Student wykazuje słabą znajomość badania stabilności liniowych układów ciągłych
NA OCENĘ 3.5	Student w przeciętnym stopniu wykazuje znajomość badania stabilności liniowych układów ciągłych
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu wykazuje znajomość badania stabilności liniowych układów ciągłych wykazuje umiejętności pracy zespołowej
NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu wykazuje znajomość badania stabilności liniowych układów ciągłych
NA OCENĘ 5.0	Student biegle bada stabilność liniowych układów dynamicznych
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
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 przeciętnym 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 SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W12, K1_U14	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 L5 L7	N1 N2 N3	F1 F2 F3
EK2	K1_W12, K1_U14	Cel 1 Cel 2	L2 L3 L4	N1 N2 N3	F1 F2 F3
EK3	K1_W12, K1_U14	Cel 2 Cel 3	L2 L3 L5 L7	N1 N2 N3	F1 F2 F3
EK4	K1_W12, K1_U14	Cel 2 Cel 3	L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N5	F1 F2 F3
EK5	K1_W12, K1_U14	Cel 2 Cel 3 Cel 4	L7	N3 N4 N5	F2 P1 P2
EK6	K1_W12, K1_U14	Cel 4	L3 L6	N1 N2 N3	F1 F2 F3

## 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 ] **Dębowski A.** — *Automatyka.- podstawy teorii*, Warszawa, 2008, WNT
- [4 ] **Mazurek J., Vogt H., Żydanowicz W.** — *Podstawy automatyki*, Gliwice, 2002, Oficyna Wyd. Politechnik Warszawskiej
- [5 ] **Gessing R.** — *Podstawy automatyki*, Gliwice, 2001, Wyd. Politechnik Śląskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Mieczysław Zajac (kontakt: [mzaj@pk.edu.pl](mailto:mzaj@pk.edu.pl))

2 mgr inż. Mateusz Dzedzic (kontakt: [mdzedzic@pk.edu.pl](mailto:mdzedzic@pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....

.....