

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

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	15	15	15	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** 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 informacyjne"

#### 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 powinien posiadać umiejętność samodzielnego konstruowania modeli matematycznych układów dynamicznych

**EK4 Kompetencje społeczne** Student powinien zdobyć umiejętność pracy zespołowej

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe pojęcia. Klasyfikacja układów sterowania. Klasyczny opis matematyczny procesu dynamicznego. Transmitancja operatorowa. Transmitancja widmowa. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe.	2
W2	Opis dynamiki procesów metodą przestrzeni stanów. Wyznaczanie równań wektorowo-macierzowych na podstawie transmitancji. Metody przekształcania schematów blokowych.	3
W3	Stabilność liniowych układów ciągłych. Algebraiczne i graficzne kryteria stabilności. Przykłady obliczeniowe.	4
W4	Pojęcie Jakości i sposoby korekcji układów regulacji automatycznej. Regulacja statyczna i astatyczna. Metody doboru nastaw regulatorów.	4
W5	Funkcje dyskretne i równania różnicowe. Przekształcenie Z i opis dynamiki liniowych układów dyskretnych. Transmitancja dyskretna. Przykłady obliczeniowe.	2

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

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C2</b>	Opis dynamiki układów w przestrzeni stanów - przykłady obliczeniowe. Wyznaczanie równań stanu na podstawie transmitancji.	2
<b>C3</b>	Obliczenia kryteriów stabilności układów liniowych ciągłych: algebraiczne i graficzne.	4
<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	2
<b>C6</b>	Elementy algebry Boole'a. Funkcje logiczne, zastosowanie tablic Karnough. Przykłady projektowania układów kombinacyjnych.	1
<b>C7</b>	Kolokwium.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Regulacja dwupołożeniowa.	2
<b>L2</b>	Badanie charakterystyk czasowych 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.	2
<b>L6</b>	Regulacja statyczna i astatyczna.	2
<b>L7</b>	Kolokwium zaliczeniowe. Podsumowanie i zaliczenie zajęć.	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zadania tablicowe

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

**N4** Konsultacje

**N5** Praca w grupach

**N6** Dyskusja

## 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	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
dyskusja	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
prace w grupach	3
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</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

F4 Zadanie tablicowe

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Kolokwium

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywna ocena podsumowująca

**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA**

B1 Aktywność bez udziału nauczyciela oceniana jest w czasie konsultacji

**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 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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W12	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 5	L1 L2 L3 L5	N1 N2 N3	F1 F2 F3
EK2	K1_W12	Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	L2 L3 L4	N1 N2 N3	F1 F2 F3
EK3	K1_W12 K1_U14	Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	L2 L3 L5	N1 N2 N3	F1 F2 F3
EK4	K1_W12 K1_U14	Cel 4 Cel 6	L3	N3 N4 N5 N6	F2 F3 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] 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
- [6 ] Horla D. — *Podstawy automatyki - ćwiczenia laboratoryjne*, Poznań, 2003, Wyd. Politechniki Poznańskiej

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Czemplik A. — *Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów. Zasady i przykłady konstrukcji modeli dynamicznych obiektów automatyki*, Warszawa, 2008, WNT
- [2 ] Kalinowski K. — *Podstawy dynamiki układów elektromechanicznych*, Gliwice, 1999, Wyd. Politechniki 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 dr inż. Krzysztof Schiff (kontakt: [kschiff@pk.edu.pl](mailto:kschiff@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....