

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych, Inżynieria systemów elektrycznych, Trakcja elektryczna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Automatyka
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Automation
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIN PK1 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
4	18	0	15	0	9	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie podstawowych metod inżynierii sterowania

Cel 2 Nabycie umiejętności syntezy układów sterowania

Cel 3 Doskonalenie umiejętności samodzielnego myślenia i pracy zespołowej

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Zaliczenie przedmiotu "Wstęp do matematyki inżynierskiej", "Analiza matematyczna", "Algebra liniowa", "Modelowanie układów dynamicznych"
- 2 Zaliczenie przedmiotu "Technologie informacyjne i wstęp do programowania"
- 3 Umiejętność programowania w języku C i C++, 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

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

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
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. Identyfikacja parametrów.	2
W2	Opis dynamiki procesów metodą przestrzeni stanów. Wyznaczanie równań wektorowo-macierzowych na podstawie transmitancji. Metody przekształcania schematów blokowych przy wykorzystaniu teorii grafów.	2
W3	Stabilność liniowych układów ciągłych. Algebraiczne i graficzne kryteria stabilności. Przykłady obliczeniowe.	2
W4	Pojęcie Jakości i sposoby korekcji układów regulacji automatycznej. Regulacja statyczna i astatyczna. Metody doboru nastaw regulatorów. Przykład regulacji kaskadowej.	2
W5	Funkcje dyskretne i równania różnicowe. Przekształcenie Z i opis dynamiki liniowych układów dyskretnych. Transmitancja dyskretna. Przykłady obliczeniowe. Algorytmy regulatorów cyfrowych.	2
W6	Stabilność liniowych układów impulsowych. Matematyczny warunek stabilności, kryteria stabilności. Przykłady obliczeniowe.	2
W7	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.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W8	Metody Lapunowa badania stabilności układów nieliniowych. Metoda Popowa. Uogólnione twierdzenie Nyquista.	1
W9	Układy logiczne kombinacyjne i sekwencyjne. Podstawowe elementy logiczne. Projektowanie układów kombinacyjnych.	1
W10	Sterowanie optymalne, podstawowe pojęcia. Sterowanie optymalne z kwadratowym wskaźnikiem jakości. Sterowanie minimalnie czasowe	2

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Synteza równań stanu dla układu elektrycznego	1
P2	Wyznaczenie transmitancji	1
P3	Obliczenie odpowiedzi na skok jednostkowy (przy niezerowych warunkach początkowych)	1
P4	Wyznaczenie stabilności	1
P5	Synteza regulatora optymalnego	2
P6	Utworzenie programu symulacyjnego. Uzyskanie ilustracyjnych wyników i wniosków	2
P7	Złożenie pisemnego sprawozdania. Prezentacja otrzymanych wyników symulacyjnych	1

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Regulacja dwupołożeniowa.	2
L2	Badanie charakterystyk statycznych liniowych układów regulacji ciągłej.	2
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.	3
L6	Regulacja statyczna i astatyczna.	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L7	Kolokwium zaliczeniowe. Podsumowanie i zaliczenie zajęć.	2

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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	42
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
dyskusje	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
praca w grupach	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Projekt zespołowy

F4 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena pozytywna z ćwiczeń laboratoryjnych

W2 Ocena pozytywna z projektu

W3 Ocena pozytywna z egzaminu końcowego

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ocena dokonywana jest przy odbiorze dokumentacji projektowej, sprawozdań laboratoryjnych oraz podczas konsultacji

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość materiału sterowania automatycznego. Student ma negatywną ocenę z kolokwium
NA OCENĘ 3.0	Dość słaba znajomość materiału sterowania automatycznego. Student ma pozytywną ocenę z kolokwium
NA OCENĘ 3.5	Zna podstawowe zasady sterowania automatycznego. Student ma ocenę 3.5 z kolokwium
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu poznał tematykę sterowania automatycznego. Student ma ocenę 4.0 z kolokwium
NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu poznał tematykę sterowania automatycznego. Student ma ocenę >4.0 z kolokwium.
NA OCENĘ 5.0	Student biegle zna tematykę sterowania automatycznego. Student ma ocenę >4.0 z kolokwium
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość opisu podstawowych członów dynamicznych. Student ma negatywną ocenę z kolokwium
NA OCENĘ 3.0	Dość słaba znajomość opisu podstawowych członów dynamicznych. Student ma pozytywną ocenę z kolokwium
NA OCENĘ 3.5	Zna podstawowe zasady opisu podstawowych członów dynamicznych. Student ma ocenę 3.5 z kolokwium

NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu poznał opis podstawowych członów dynamicznych. Student ma ocenę 4.0 z kolokwium
NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu poznał opis podstawowych członów dynamicznych. Student ma ocenę >4.0 z kolokwium
NA OCENĘ 5.0	Student biegle zna tematykę opisu podstawowych członów dynamicznych. Student ma ocenę >4.0 z kolokwium
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi samodzielnie konstruować modeli matematyczne układów dynamicznych. Student ma negatywną ocenę z kolokwium
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych. Student ma pozytywną ocenę z kolokwium
NA OCENĘ 3.5	Student w przeciętnym stopniu potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych. Student ma ocenę 3.5 z kolokwium
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych. Student ma ocenę 4.0 z kolokwium
NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych. Student ma ocenę >4.0 z kolokwium
NA OCENĘ 5.0	Student biegle potrafi konstruować modele matematyczne układów dynamicznych. Student ma ocenę >4.0 z kolokwium
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość materiału oceny jakości układów regulacji i klasycznych algorytmów sterowania. Student ma negatywną ocenę z kolokwium
NA OCENĘ 3.0	Dość słaba znajomość materiału oceny jakości układów regulacji i klasycznych algorytmów sterowania. Student ma pozytywną ocenę z kolokwium
NA OCENĘ 3.5	Zna podstawowe zasady oceny jakości układów regulacji i klasycznych algorytmów sterowania. Student ma ocenę 3.5 z kolokwium
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu poznał tematykę oceny jakości układów regulacji i klasycznych algorytmów sterowania. Student ma ocenę 4.0 z kolokwium
NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu poznał tematykę oceny jakości układów regulacji i klasycznych algorytmów sterowania. Student ma ocenę >4.0 z kolokwium
NA OCENĘ 5.0	Student biegle zna tematykę oceny jakości układów regulacji i klasycznych algorytmów sterowania. Student ma ocenę >4.0 z kolokwium

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	EiA_W06 EiA_W07 EiA_W09 EiA_W12 EiA_W21 EiA_U04 EiA_U05 EiA_U08 EiA_U20 EiA_U21 EiA_U27 EiA_K03 EiA_K06	Cel 1	W1 W2 W3 P1 L1 L2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	EiA_W06 EiA_W07 EiA_W09 EiA_W12 EiA_W21 EiA_U04 EiA_U05 EiA_U08 EiA_U20 EiA_U21 EiA_U27 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K06	Cel 1 Cel 2	W4 W5 W6 W7 P1 P2 P3 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	EiA_W06 EiA_W07 EiA_W09 EiA_W12 EiA_W21 EiA_U04 EiA_U05 EiA_U08 EiA_U20 EiA_U21 EiA_U27 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K06	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W6 W7 W8 P1 P2 P3 P4 P5 L5 L6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	EiA_W06 EiA_W07 EiA_W09 EiA_W12 EiA_W21 EiA_U04 EiA_U05 EiA_U08 EiA_U20 EiA_U21 EiA_U27 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K06	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W8 W9 W10 P4 P5 P6 P7 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1

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

prof.dr hab.inż. Volodymyr Samotyy (kontakt: vsamotyy@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Volodymyr Samotyy (kontakt: vsamotyy@pk.edu.pl)

2 dr inż. Krzysztof Schiff (kontakt: kschiff@pk.edu.pl)

3 dr hab. inż. Zbigniew Kokosiński (kontakt: zk@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....