Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektryczne urządzenia sterowania

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Inżynieria sterowania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTROTECH oIIN PW11 13/14
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
2	20	0	0	10	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Przekazanie studentom podstawowej wiedzy obejmującej obszar projektowania i optymalizacji urządzeń i układów dla elektrycznej i elektronicznej regulacji złożonych systemów.

Cel 2 Wprowadzenie studentów w ogólną charakterystykę zagadnień sterowania z określeniem podstawowych zasad i współczesnych struktur procesów automatyzacji.

Cel 3 Omówienie wybranych przykładów komputerowej realizacji ciągłych układów sterowania w przestrzeni sygnałów.

Cel 4 Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o budowie i realizacji algorytmu cyfrowego według modelu analogowego przy spełnieniu warunku otrzymania procesu przejściowego o wymaganych parametrach.

Cel 5 Doskonalenie umiejętności samodzielnego myślenia i pracy zespołowej

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczenie przedmiotów "Algebra liniowa" i "Analiza matematyczna"

2 Zaliczenie przedmiotów "Automatyka" i "Identyfikacja"

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student powinien posiąść podstawy wiedzy z zakresu projektowania układów regulacji złożonych systemów.

EK2 Wiedza Student powinien znać współczesne struktury procesów automatyzacji.

EK3 Umiejętności Student powinien posiąść umiejętność realizacji ciągłego układu sterowania w przestrzeni sygnałów za pomocą komputera.

EK4 Umiejętności Student powinien posiadać umiejętność formowania algorytmu cyfrowego według modelu analogowego przy spełnieniu warunku utrzymania procesu przejściowego o wymaganych parametrach.

EK5 Kompetencje społeczne Student powinien zdobyć umiejętność pracy zespołowej

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe zasady sterowania automatycznego. Uogólniony schemat strukturalny układu sterowania. Parametry pracy i charakterystyki.	2
W2	Rodzaje matematycznego opisu procesów dynamicznych - opis układów wielowymiarowych w przestrzeni stanu.	3
W3	Realizacja modelu matematycznego ciągłego układu automatycznego sterowania za pomocą komputera.	2
W4	Obliczenia wieloobwodowych układów (kaskadowych). Zastosowanie kryteriów Kesslera. Przykład ciągłego układu kaskadowego sterowania napędem prądu stałego.	2
W5	Układy sterowania procesami technologicznymi z opóźnieniem. Analiza stabilności układu automatyki z opóźnieniem przy wykorzystaniu charakterystyki amplitudowo-fazowej.	2
W6	Opis matematyczny cyfrowych układów sterowania automatycznego. Opis matematyczny układu cyfrowego we współrzędnych wejście-wyjście.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W7	Opis matematyczny układów cyfrowych w przestrzeni stanu. Określenie częstotliwości próbkowania.	2
W8	Formułowanie zasad sterowania cyfrowego w oparciu o model analogowy.	2
W9	Cyfrowy układ sterowania kaskadowego maszyny wyciągowej. Minimalizacja czasu trwania procesu przejściowego.	3

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Symulacja układu automatycznego sterowania pieca grzewczego.	2
K2	Badanie dynamiki zadanego układu ciągłego przy zastosowaniu dwóch metod: - symulacji jego technologicznego schematu strukturalnego, - symulacji jego schematu przekształconego do przestrzeni stanu Porównanie uzyskanych wyników.	2
K3	Synteza układu automatycznego sterowania pieca grzewczego metodą optymalizacji parametrycznej. Przy optymalizacji parametrycznej należy wykorzystać model Butterwortha. Zbudować model komputerowy i przeprowadzić badania symulacyjne.	2
K4	Dany jest schemat strukturalny układu kaskadowego. Posługując się metodą optymalizacji parametrycznej określić parametry regulatorów. Przyjąć kryterium wielomianowe wykorzystując model Ellerta. Zbudować model komputerowy i przeprowadzić weryfikację symulacyjną uzyskanych wyników.	2
K5	Zajęcia wprowadzające, kolokwium i zaliczenie zajęć	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

N4 Praca w grupach

N5 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
dyskusje	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
praca w grupach	2
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Formy oceny

Ocena formująca

F1 Odpowiedź ustna

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Kolokwium

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie posiadł w wystarczającym stopniu wiedzy z zakresu projektowania układów regulacji złożonych systemów

Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu posiadł wiedzę z z zakresu projektowania układów regulacji złożonych systemów
Na ocenę 3.5	Student w przeciętnym stopniu posiadł wiedzę z z zakresu projektowania układów regulacji złożonych systemów
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu posiadł wiedzę z z zakresu projektowania układów regulacji złożonych systemów
Na ocenę 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu posiadł wiedzę z zakresu projektowania układów regulacji złożonych systemów
Na ocenę 5.0	Student posiadł szeroką wiedzę z zakresu projektowania układów regulacji złożonych systemów.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie zna w dostatecznym stopniu współczesnych struktur procesów automatyzacji
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu posiadł umiejętności realizacji ciągłego układu sterowania w przstrzeni sygnałów za pomocą komputera
Na ocenę 3.5	Student w przeciętnym stopniu posiadł umiejętności realizacji ciągłego układu sterowania w przstrzeni sygnałów za pomocą komputera
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu posiadł umiejętności realizacji ciągłego układu sterowania w przstrzeni sygnałów za pomocą komputera
Na ocenę 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu posiadł umiejętności realizacji ciągłego układu sterowania w przstrzeni sygnałów za pomocą komputera
Na ocenę 5.0	Student biegle zna problematykę realizacji ciągłego układu sterowania w przstrzeni sygnałów za pomocą komputera
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie posiadł w dostatecznym stopniu umiejętności realizacji ciągłego układu sterowania w przstrzeni sygnałów za pomocą komputera
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu posiadł umiejętności realizacji ciągłego układu sterowania w przestrzeni sygnałów za pomocą komputera
Na ocenę 3.5	Student w przeciętnym stopniu posiadł umiejętności realizacji ciągłego układu sterowania w przestrzeni sygnałów za pomocą komputera
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu posiadł umiejętności realizacji ciągłego układu sterowania w przestrzeni sygnałów za pomocą komputera
Na ocenę 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu posiadł umiejętności realizacji ciągłego układu sterowania w przestrzeni sygnałów za pomocą komputera
Na ocenę 5.0	Student biegle potrafi konstruować ciągłe układy sterowania w przestrzeni sygnałów za pomocą komputera
Efekt kształcenia 4	

Na ocenę 2.0	Student nie posiadł w dostatecznym stopniu umiejętności formowania algorytmu cyfrowego według modelu analogowego przy zapewnieniu wymaganej jakości procesów przejściowych
Na ocenę 3.0	Student posiadł w dostatecznym stopniu umiejętność formowania algorytmu cyfrowego według modelu analogowego przy zapewnieniu wymaganej jakości procesów przejściowych
Na ocenę 3.5	Student w przeciętnym stopniu posiadł umiejętność formowania algorytmu cyfrowego według modelu analogowego przy zapewnieniu wymaganej jakości procesów przejściowych
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu posiadł umiejętność formowania algorytmu cyfrowego według modelu analogowego przy zapewnieniu wymaganej jakości procesów przejściowych
Na ocenę 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu posiadł umiejętność formowania algorytmu cyfrowego według modelu analogowego przy zapewnieniu wymaganej jakości procesów przejściowych
Na ocenę 5.0	Student potrafi biegle konstruować algorytmy cyfrowe według modelu analogowego przy zapewnieniu wymaganej jakości procesów przejściowych
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie wykazuje umiejętności pracy zespołowej
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu wykazuje umiejętności pracy zespołowej
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	K_W02, K_W03	Cel 1	W1 W2 W3 K1 K2	N1 N2 N3	F1 F2

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK2	K_W02, K_W03	Cel 2	W1 W3 W5 W9 K2 K5	N1 N2 N3	F1 F2
EK3	K_U10	Cel 3	W3 W4 W5 W6 W9 K1 K2 K4 K5	N1 N2 N3	F1 F2
EK4	K_U21	Cel 4	W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N5	F1 F2
EK5	K_K02	Cel 5	W3 W6 W8	N2 N4 N5	P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Szymkat M. — *Komputerowe wspomaganie w projektowaniu układów regulacji*, Warszawa, 1993, WNT

[2] Gessing R. — *Podstawy automatyki*, Gliwice, 2001, Wyd. Politechniki Śląskiej

[3] Kwiatkowski W. — *Podstawy teorii sterowania. wybrane zagadnienia*, Warszawa, 2002, BEK Studio

[4] Tadeusiewicz R., Piwniak G., Tkaczow W. — *Modelowanie komputerowe i obliczenia współczesnych układów automatyzacji*, Kraków, 2004, Uczelniane Wyd. Naukowo-Dydatkyczne AGH

[5] Muszyński R., Kaczmarek T. — *Sterowanie układami elektromechanicznymi. Przykłady obliczeniowe*, Poznań, 2007, Wyd. Politechniki Poznańskiej

[6] Górecki H. — *Optymalizacja i sterowanie systemów dynamicznych*, Kraków, 2006, Uczelniane Wyd. Naukowo-Dydaktyczne AGH

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab.inż. Mieczysław Zając (kontakt: gpedrak@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Mieczysław Zając (kontakt: mzaj@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....