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: Monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Metody i algorytmy automatyki
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Control Methods and Algorithms
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 wiedzy obejmującej obszar analizy i syntezy złożonych obiektów sterowania z dziedziny elektrotechniki.

Cel 2 Przekazanie studentom wiedzy z zakresu sterowalności, obserwowalności, odtwarzania wektora stanu i stabilizacji przez sprzężenie od odtworzonego wektora stanu.

Cel 3 Wyrobienie umiejętności wykorzystania opisu obiektów sterowania w czasie dyskretnym do celów budowy komputerowych algorytmów sterowania wybranych urządzeń w dziedzinie elektrotchniki.

Cel 4 Przekazanie studentom podstawowej wiedzy w zakresie projektowania regulatorów ze szczególnym uwzględnieniem regulatorów dyskretnych dla obiektów dyskretnych.

Cel 5 Doskonalenie umiejętności samodzielnego myślenia i pracy zespołowej

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczenie przedmiotu "Matematyka"

2 Zaliczenie przedmiotu "Automatyka"

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student powinien posiąść podstawy wiedzy z zakresu analizy i syntezy złożonych układów automatyki stosowanych w dziedzinie elektrotechniki.

EK2 Wiedza Student powinien znać problematykę odtwarzania wektora stanu i stabilizacji stanu poprzez odtworzenie tego wektora.

EK3 Umiejętności Student powinien posiąść umiejętność opisu i analizy komputerowych układów sterowania w czasie dyskretnym.

EK4 Umiejętności Student powinien posiąść umiejętność formowania warunków określonych liniowymi nierównościami macierzowymi (LMI) w zastosowaniu do zagadnień sterowania układów dyskretnych w dziedzinie elektrotechniki.

EK5 Kompetencje społeczne Student powinien zdobyć umiejętność pracy zespołowej

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Przedstawienie najważniejszych metod obliczeniowych opisu ciągłych i dyskretnych układów sterowania, w tym metod znajdujących zastosowanie w stabilizacji obiektu na podstawie odpowiedzi próbkowanej w czasie.	2
W2	Problemy sterowalności i obserwowalności stacjonarnych układów liniowych, pojęcie postaci kanonicznej sterowalnej. Przykład.	2
W3	Realizacja liniowego sprzężenia od wektora stanu. Przykład.	2
W4	Wyznaczanie wektora stanu w sposób pośredni poprzez wykorzystanie równania wyjścia, postać kanoniczna obserwowalna, obserwator zreukowany.	3
W5	Stabilizacja układu ciągłego przy zastosowaniu sprzężenia od odtworzonego wektora stanu. Przykład.	2
W6	Stabilizacja układu w przypadku dyskretnego w czasie pomiaru sygnału wyjściowego. Przykład.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W7	Projektowanie regulatorów metodą przesuwania biegunów: regulator od stanu, regulator z dodatkową pętlą sprzężenia zwrotnego, regulator z obserwatorem stanu.	2
W8	Projektowanie regulatorów metodą wielomianową. Problem wykorzystania cech charakterystycznych sterowanego obiektu. Problem nakładania dodatkowych ograniczeń.	3
W9	Metoda projektowania regulatora poprzez kształtowanie charakterystyki amplitudowej.	2

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Badanie symulacyjne modelu odwróconego wahadła umocowanego na poruszającym się wózku.	2
K2	Opracowanie układu stabilizacji dla modelu symulacyjnego obiektu 2 rzędu (stan: położenie i prędkość). Do stabilizacji położenia należy zastosować liniowe sprzężenie zwrotne od odtworzonego wektora stanu.	2
K3	Badania symulacyjne dynamiki przy rozdzielaniu współrzędnych wektora stanu układu dyskretnego 3 rzędu w przypadkach: pojedynczych wartości własnych rzeczywistych, podwójnej wartości własnej rzeczysistej.	2
K4	Symulacja dynamiki układu o typowej strukturze układu zamkniętego o sprzężeniu zwrotnym od stanu. Przeprowadzenie procedury doboru regulatora metodą przesuwania biegunów.	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	2
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	12
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 automatycznego sterowania złożonych układów z dziedziny elektrotechniki

Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu posiadł wiedzę z automatycznego sterowania złożonych układów z dziedziny elektrotechniki.
Na ocenę 3.5	Student w przeciętnym stopniu posiadł wiedzę z automatycznego sterowania złożonych układów z dziedziny elektrotechniki
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu posiadł wiedzę z automatycznego sterowania złożonych układów z dziedziny elektrotechniki
Na ocenę 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu posiadł wiedzę z automatycznego sterowania złożonych układów z dziedziny elektrotechniki
Na ocenę 5.0	Student biegle zna tematykę automatycznego sterowania złożonych układów z dziedziny elektrotechniki.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie zna w dostatecznym stopniu problematyki odtwarzania wektora stanu i jego stabilizacji.
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu zna problematykę odtwarzania wektora stanu i jego stabilizacji.
Na ocenę 3.5	Student w przeciętnym stopniu zna problematykę odtwarzania wektora stanu i jego stabilizacji.
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu zna problematykę odtwarzania wektora stanu i jego stabilizacji.
Na ocenę 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu zna problematykę odtwarzania wektora stanu i jego stabilizacji.
Na ocenę 5.0	Student biegle zna problematykę odtwarzania wektora stanu i jego stabilizacji.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi samodzielnie konstruować modeli matematycznych układów dynamicznych w czasie dyskretnym.
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych w czasie dyskretnym.
Na ocenę 3.5	Student w przeciętnym stopniu potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych w czasie dyskretnym.
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych w czasie dyskretnym.
Na ocenę 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych w czasie dyskretnym.
Na ocenę 5.0	Student biegle potrafi konstruować modele matematyczne układów dynamicznych w czasie dyskretnym.
Efekt kształcenia 4	

Na ocenę 2.0	Student nie posiadł umiejętności formowania warunków LMI w zastosowaniu do zagadnień sterowania układów dyskretnych.
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu posiadł umiejętności formowania warunków LMI w zastosowaniu do zagadnień sterowania układów dyskretnych.
Na ocenę 3.5	Student w przeciętnym stopniu posiadł umiejętności formowania warunków LMI w zastosowaniu do zagadnień sterowania układów dyskretnych.
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu posiadł umiejętności formowania warunków LMI w zastosowaniu do zagadnień sterowania układów dyskretnych.
Na ocenę 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu posiadł umiejętności formowania warunków LMI w zastosowaniu do zagadnień sterowania układów dyskretnych.
Na ocenę 5.0	Student biegle potrafi formować warunki LMI w zastosowaniu do zagadnień sterowania układów dyskretnych.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie wykazuje umiejętności pracy zespołowej
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu posiadł umiejętność 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_W07	Cel 1	W1 W2 W3 K1 K2	N1 N2 N3	F1 F2
EK2	K_W03	Cel 2	W1 W3 W5 W9 K2 K5	N1 N2 N3	F1 F2
EK3	K_U02, K_U21	Cel 3	W3 W4 W5 W6 W9 K1 K2 K4 K5	N1 N2 N3	F1 F2

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK4	K_U02, 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] Klamka J. — *Controllability of Dynamical Systems*, Warszawa, 1991, PWN, Kluwer Academic Publishers

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

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

[4] Koziński W. — *Projektowanie regulatorów*, Warszawa, 2004, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej

[5] Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R. — *Podstawy teorii sterowania*, Warszawa, 2009, WNT

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

[7] Gessing R., Skrzywan-Kosek A., Latarnik M. — *Zbiór zadań z teorii sterowania układami nieliniowymi*, Gliwice, 2006, Wyd. Politechniki Śląskiej

[8] Horla D. — *Sterowanie adaptacyjne - ćwiczenia laboratoryjne.*, Poznań, 2003, Wyd. Politechniki Poznanskiej

Literatura uzupełniająca

[1] Skoczowski S., Osypiuk R., Pietrusewicz K. — *Odporna regulacja PID o dwóch stopniach swobody w praktyce*, Warszawa, 2006, PWN SA

[2] Bożek B. — *Metody obliczeniowe i ich komputerowa realizacja*, Kraków, 2005, Ucz. 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)

.....