

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: II

Specjalności: Monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Inżynieria sterowania
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Control Engineering
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTROTECH oIIN PS11 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	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 przedmiotu "Automatyka"

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

EK2 Wiedza Student powinien znać współczesne struktury procesów automatyzacji.

EK3 Umiejętności Student powinien posiadać 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 BŁOKÓW 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.	2
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. Przykłady	4
W9	Cyfrowy układ sterowania kaskadowego maszyny wyciągowej. Minimalizacja czasu trwania procesu przejściowego.	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Budowa modelu i 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	30
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
dyskusja	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	16
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	16
praca w grupach	2
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
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

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie sprawdzianu pisemnego obejmującego treści wykładu

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 2.0	Student nie posiadał w wystarczającym stopniu wiedzy z zakresu projektowania złożonych systemów automatycznego sterowania.
NA OCENĘ 3.0	Student w słabym stopniu posiadał wiedzę z zakresu projektowania złożonych systemów automatycznego sterowania.
NA OCENĘ 3.5	Student w przeciętnym stopniu posiadał wiedzę z zakresu projektowania złożonych systemów automatycznego sterowania.
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu posiadał wiedzę z zakresu projektowania złożonych systemów automatycznego sterowania.
NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu posiadał wiedzę z zakresu projektowania złożonych systemów automatycznego sterowania.
NA OCENĘ 5.0	Student biegle posługuje się wiedzą z zakresu projektowania złożonych systemów automatycznego sterowania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych struktur współczesnych układów automatyki.
NA OCENĘ 3.0	Student słabo zna podstawowe struktury współczesnych układów automatyki.
NA OCENĘ 3.5	Student w przeciętnym stopniu zna podstawowe struktury współczesnych układów automatyki.
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu zna podstawowe struktury współczesnych układów automatyki.
NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu zna podstawowe struktury współczesnych układów automatyki.
NA OCENĘ 5.0	Student biegle zna podstawowe struktury współczesnych układów automatyki.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi samodzielnie konstruować ciągłych układów sterowania w przestrzeni sygnałów za pomocą komputera.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi w dostatecznym stopniu samodzielnie konstruować ciągłe układy sterowania w przestrzeni sygnałów za pomocą komputera.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi w przeciętnym stopniu samodzielnie konstruować ciągłe układy sterowania w przestrzeni sygnałów za pomocą komputera.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi w dobrym stopniu samodzielnie konstruować ciągłe układy sterowania w przestrzeni sygnałów za pomocą komputera.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi w bardzo dobrym stopniu samodzielnie konstruować ciągłe układy sterowania w przestrzeni sygnałów za pomocą komputera.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi biegle konstruować ciągłe układy sterowania w przestrzeni sygnałów za pomocą komputera.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	Student nie posiadał w wystarczającym stopniu umiejętności konstruowania algorytmu cyfrowego według modelu analogowego.
NA OCENĘ 3.0	Student posiadał w dostatecznym stopniu umiejętności konstruowania algorytmu cyfrowego według modelu analogowego.
NA OCENĘ 3.5	Student posiadał w przeciętnym stopniu umiejętności konstruowania algorytmu cyfrowego według modelu analogowego.
NA OCENĘ 4.0	Student posiadał w dobrym stopniu umiejętności konstruowania algorytmu cyfrowego według modelu analogowego.
NA OCENĘ 4.5	Student posiadał w bardzo dobrym stopniu umiejętności konstruowania algorytmu cyfrowego według modelu analogowego.
NA OCENĘ 5.0	Student biegle potrafi konstruować algorytmy cyfrowe według modelu analogowego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
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 dostatecznym 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_W01 K_W03 K_W13	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 K1 K2	N1 N2 N3	F1 F2
EK2	K_W01 K_W02 K_W03	Cel 2 Cel 3	W1 W3 W5 W9 K2 K5	N1 N2 N3	F1 F2
EK3	K_U08 K_U09 K_U10 K_U20	Cel 3 Cel 4	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_U08 K_U09 K_U10 K_U21 K_U22	Cel 2 Cel 3 Cel 4	W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N5	F1 F2
EK5	K_U05 K_U06 K_K02 K_K03	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] | Skoczowski S., Osypiuk R., Pietruszewicz K. — *Odporna regulacja PID o dwóch stopniach swobody w praktyce*, Warszawa, 2006, PWN SA
- [4] | Tadeusiewicz R., Piwniak G., Tkaczow W. — *Modelowanie komputerowe i obliczenia współczesnych układów automatyzacji*, Kraków, 2004, Uczelniane Wyd. Naukowo-Dydaktyczne 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
- [7] | Koziński W. — *Projektowanie regulatorów. Wybrane metody klasyczne i optymalizacyjne*, Warszawa, 2004, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

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

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

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



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....