

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: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka, Elektryczne urządzenia sterowania, Informatyczne systemy automatyki, Monitoring i diagnostyka układów elektrycznych, Współczesne systemy trakcji elektrycznej

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Inżynieria sterowania
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Control engineering
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PW1 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty wybieralne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
1	18	0	0	15	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 "Matematyka"

2 Zaliczenie przedmiotu "Automatyka"

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

EK2 Wiedza Wiedza: Student powinien znać współczesne struktury procesów automatyzacji.

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

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

EK5 Kompetencje społeczne Kompetencje społeczne: Student powinien zdobyć umiejętność pracy zespołowej

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Uogólniony schemat strukturalny układu sterowania. Parametry pracy i charakterystyki obiektu sterowania. Ciągłe i dyskretne systemy sterowania.	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). Optymalizacja nastaw regulatorów. 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

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	Opis matematyczny cyfrowych układów sterowania automatycznego. Opis matematyczny układu cyfrowego we współrzędnych wejście-wyjście.	2
W7	Opis matematyczny układów cyfrowych w przestrzeni stanu. Określenie częstotliwości próbkowania.	2
W8	Formułowanie zasad sterowania cyfrowego w oparciu o model analogowy.	2
W9	Przykład cyfrowego układu sterowania kaskadowego maszyny wyciągowej.	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Symulacja układu automatycznego sterowania pieca grzewczego.	3
K2	Synteza układu automatycznego sterowania pieca grzewczego metoda optymalizacji parametrycznej przeprowadzanej przy wykorzystaniu teorii wielomianów (model Butterwortha). Należy skonstruować model komputerowy i przeprowadzić badania symulacyjne.	3
K3	Dany jest schemat strukturalny układu kaskadowego sterowania prędkością napędu prądu stałego. Posługując się metodą optymalizacji parametrycznej określić parametry regulatorów. Przyjąć kryterium wielomianowe wykorzystując model Ellerta. Należy zbudować model komputerowy i przeprowadzić weryfikację symulacyjną uzyskanych wyników.	3
K4	Modelowanie zlinearyzowanego układu regulacji częstotliwości dwóch turbogeneratorów z siecią wyrównawczą. Dobór nastaw regulatora typu PI. Weryfikacja symulacyjna opracowanego modelu.	3
K5	Zajęcia wprowadzające, kolokwium i zaliczenie zajęć	3

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	33
Konsultacje przedmiotowe	3
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	10
praca w grupach	3
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

W toku wykładu przewidziano krótki pisemny sprawdzian kontrolny

OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Kolokwium

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena pozytywna pisemnego sprawdzianu kontrolnego przeprowadzonego w toku wykładu

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ocena aktywności na konsultacjach

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student posiadał w dostatecznym stopniu wiedzę z zakresu projektowania układów regulacji złożonych systemów
NA OCENĘ 3.5	Student w dość dobrym stopniu posiadał wiedzę z zakresu projektowania układów regulacji złożonych systemów
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu posiadał wiedzę z zakresu projektowania układów regulacji złożonych systemów
NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu posiadał wiedzę z zakresu projektowania układów regulacji złożonych systemów
NA OCENĘ 5.0	Student biegle zna tematykę projektowania układów regulacji złożonych systemów
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu posiadał wiedzę z zakresu współczesnych struktur procesu automatyzacji
NA OCENĘ 3.5	Student w dość dobrym stopniu posiadał wiedzę z zakresu współczesnych struktur procesu automatyzacji
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu posiadał wiedzę z zakresu współczesnych struktur procesu automatyzacji
NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu posiadał wiedzę z zakresu współczesnych struktur procesu automatyzacji
NA OCENĘ 5.0	Student biegle zna tematykę współczesnych struktur procesu automatyzacji
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu posiadał umiejętność realizacji ciągłego układu sterowania w przestrzeni sygnałów za pomocą komputera
NA OCENĘ 3.5	Student w dość dobrym stopniu posiadał umiejętność realizacji ciągłego układu sterowania w przestrzeni sygnałów za pomocą komputera
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu posiadał umiejętność realizacji ciągłego układu sterowania w przestrzeni sygnałów za pomocą komputera
NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu posiadał umiejętność realizacji ciągłego układu sterowania w przestrzeni sygnałów za pomocą komputera
NA OCENĘ 5.0	Student w pełnym stopniu posiadał umiejętność realizacji ciągłego układu sterowania w przestrzeni sygnałów za pomocą komputera
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu posiadał umiejętność formowania algorytmu cyfrowego według modelu analogowego przy zapewnieniu wymaganej jakości procesu przejściowego
NA OCENĘ 3.5	Student w dość dobrym stopniu posiadał umiejętność formowania algorytmu cyfrowego według modelu analogowego przy zapewnieniu wymaganej jakości procesu przejściowego
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu posiadał umiejętność formowania algorytmu cyfrowego według modelu analogowego przy zapewnieniu wymaganej jakości procesu przejściowego
NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu posiadał umiejętność formowania algorytmu cyfrowego według modelu analogowego przy zapewnieniu wymaganej jakości procesu przejściowego
NA OCENĘ 5.0	Student w pełnym stopniu posiadał umiejętność formowania algorytmu cyfrowego według modelu analogowego przy zapewnieniu wymaganej jakości procesu przejściowego
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student słabo współpracuje w zespole
NA OCENĘ 3.5	Student w dość dobrym 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 wyróżnia się umiejętnościami 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_W03 K_W06 K_U10 K_U11 K_U12 K_K01 K_K02	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 K1 K2	N1 N2 N3	F1 F2
EK2	K_W03 K_W06 K_U10 K_U11 K_K01 K_K02	Cel 2 Cel 3	W1 W3 W5 W9 K1 K4	N1 N2 N3	F1 F2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K_W03 K_W06 K_U10 K_U11 K_U12 K_K01 K_K02	Cel 3 Cel 4	W3 W4 W5 W6 W9 K1 K3 K4	N1 N2 N3	F1 F2
EK4	K_W03 K_W06 K_U10 K_U11 K_U12 K_K01 K_K02	Cel 2 Cel 3 Cel 4	W4 W5 W6 W7 W8 W9 K4	N1 N2 N3 N5	F1 F2
EK5	K_W03 K_W06 K_U10 K_U11 K_U12 K_K01 K_K02	Cel 5	K1 K2 K3 K4	N2 N4 N5	P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Szymkat M. — *Komputerowe wspomaganie w projektowaniu układów regulacji*, Warszawa, 1993, WNT
- [2] Górecki H. — *Optymalizacja i sterowanie systemów dynamicznych*, Kraków, 2006, Ucz. Wyd. Naukowo-Dydaktyczne AGH
- [3] Muszyński R., Kaczmarek T. — *Sterowanie układami elektromechanicznymi. Przykłady obliczeniowe*, Poznań, 2007, Wyd. Politechniki Poznańskiej
- [4] Gessing R. — *Podstawy automatyki*, Gliwice, 2001, Wyd. Politechniki Śląskiej
- [5] Tadeusiewicz R., Piwniak G., Tkaczow W. — *Modelowanie komputerowe i obliczenia współczesnych układów automatyzacji*, Kraków, 2004, Ucz. Wyd. Naukowo-Dydaktyczne AGH
- [6] Koziński W. — *Projektowanie regulatorów. Wybrane metody klasyczne i optymalizacyjne*, Warszawa, 2004, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej
- [7] Skoczowski S., Osypiuk R., Pietruszewicz K. — *Odporna regulacja PID o dwóch stopniach swobody w praktyce*, Warszawa, 2006, PWN SA

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

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

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof.dr hab.inż. Volodymyr Samoty (kontakt: vsamoty@pk.edu.pl)



OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

2 dr inż. Krzysztof Schiff (kontakt: 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)

.....

.....