

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: Elektryczne urządzenia sterowania

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody i algorytmy automatyki
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Control Methods and Algorithms
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 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 elektrotechniki.

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

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

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

EK4 Umiejętności Umiejętności: Student powinien posiadać umiejętność formowania warunków określonych linio-
wymi nierównościami macierzowymi (LMI) w zastosowaniu do zagadnień sterowania układów dyskretnych
w dziedzinie elektrotechniki.

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

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Badania symulacyjne układu stabilizacji dla modelu obiektu drugiego rzędu (stan: położenie i prędkość). Do stabilizacji położenia należy zastosować liniowe sprzężenie zwrotne od odtworzonego wektora stanu.	3
K2	Badania symulacyjne dynamiki przy rozdzielaniu współrzędnych wektora stanu układu dyskretnego trzeciego rzędu w przypadkach: pojedynczych wartości własnych rzeczywistych, podwójnej wartości własnej rzeczywistej.	2
K3	Badania symulacyjne dynamiki układu o typowej strukturze układu zamkniętego o sprzężeniu zwrotnym od stanu. Przeprowadzenie procedury doboru regulatora metodą przesuwania biegunów.	2
K4	Zajęcia wprowadzające, kolokwium i zaliczenie zajęć	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Najważniejsze metody opisu ciągłych i dyskretnych układów sterowania, w tym metody znajdujące zastosowanie w stabilizacji obiektu na podstawie odpowiedzi próbkowanej w czasie.	2
W2	Problemy sterowalności i obserwowalności stacjonarnych układów liniowych, pojęcie postaci kanonicznej sterowalnej. Przykład obliczeniowy.	2
W3	Realizacja liniowego sprzężenia od wektora stanu. Przykład obliczeniowy.	2
W4	Wyznaczanie wektora stanu w sposób pośredni poprzez wykorzystanie równania wyjścia, postać kanoniczna obserwowalna, obserwator zredukowany.	2
W5	Stabilizacja układu ciągłego przy zastosowaniu sprzężenia od odtworzonego wektora stanu. Przykład obliczeniowy.	2
W6	Stabilizacja układu w przypadku dyskretnego w czasie pomiaru sygnału wyjściowego. Przykład obliczeniowy.	2
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. Wykorzystanie cech charakterystycznych sterowanego obiektu. Nakładanie dodatkowych ograniczeń.	3
W9	Metoda projektowania regulatora poprzez kształtowanie charakterystyki amplitudowej.	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	30
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
dyskusje	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	23
Opracowanie wyników	14
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	12
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

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 w podsumowaniu wykładu

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ocena aktywności dokonywana jest przy ocenie projektu oraz aktywności na konsultacjach

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu posiadał wiedzę z automatycznego sterowania złożonych układów z dziedziny elektrotechniki.
NA OCENĘ 3.5	Student w dość dobrym stopniu posiadał wiedzę z automatycznego sterowania złożonych układów z dziedziny elektrotechniki.
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu posiadał wiedzę z automatycznego sterowania złożonych układów z dziedziny elektrotechniki.
NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu posiadał wiedzę z automatycznego sterowania złożonych układów z dziedziny elektrotechniki.
NA OCENĘ 5.0	Student posiadał szeroką wiedzę z automatycznego sterowania złożonych układów z dziedziny elektrotechniki.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu posiadał wiedzę z zakresu stabilizacji stanu realizowanej poprzez odtworzenie wektora stanu.
NA OCENĘ 3.5	Student w dość dobrym stopniu posiadał wiedzę z zakresu stabilizacji stanu realizowanej poprzez odtworzenie wektora stanu.
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu posiadał wiedzę z zakresu stabilizacji stanu realizowanej poprzez odtworzenie wektora stanu.
NA OCENĘ 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu posiadał wiedzę z zakresu stabilizacji stanu realizowanej poprzez odtworzenie wektora stanu.
NA OCENĘ 5.0	Student posiadał wyczerpującą wiedzę z zakresu stabilizacji stanu realizowanej poprzez odtworzenie wektora stanu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student posiadał w dostatecznym stopniu umiejętności opisu i analizy komputerowych układów sterowania w czasie dyskretnym
NA OCENĘ 3.5	Student posiadał w dość dobrym stopniu umiejętności opisu i analizy komputerowych układów sterowania w czasie dyskretnym
NA OCENĘ 4.0	Student posiadał w dobrym stopniu umiejętności opisu i analizy komputerowych układów sterowania w czasie dyskretnym.
NA OCENĘ 4.5	Student posiadał w bardzo dobrym stopniu umiejętności opisu i analizy komputerowych układów sterowania w czasie dyskretnym
NA OCENĘ 5.0	Student posiadał wyczerpujące umiejętności opisu i analizy komputerowych układów sterowania w czasie dyskretnym
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student posiadał w dostatecznym stopniu umiejętności formowania warunków określonych liniowymi nierównościami macierzowymi w zastosowaniu do sterowania w czasie dyskretnym.

NA OCENĘ 3.5	Student posiadał w dość dobrym stopniu umiejętności formowania warunków określonych liniowymi nierównościami macierzowymi w zastosowaniu do sterowania w czasie dyskretnym.
NA OCENĘ 4.0	Student posiadał w dobrym stopniu umiejętności formowania warunków określonych liniowymi nierównościami macierzowymi w zastosowaniu do sterowania w czasie dyskretnym.
NA OCENĘ 4.5	Student posiadał w bardzo dobrym stopniu umiejętności formowania warunków określonych liniowymi nierównościami macierzowymi w zastosowaniu do sterowania w czasie dyskretnym.
NA OCENĘ 5.0	Student posiadał w wyczerpującym stopniu umiejętności formowania warunków określonych liniowymi nierównościami macierzowymi w zastosowaniu do sterowania w czasie dyskretnym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student wykazuje dostateczne umiejętności pracy zespołowej
NA OCENĘ 3.5	Student wykazuje dość dobre umiejętności pracy zespołowej
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu wykazuje umiejętności pracy zespołowej
NA OCENĘ 4.5	Student wykazuje bardzo dobre umiejętności pracy zespołowej
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje wyróżniające się 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_W12	Cel 1	K1 K2 W1 W2 W3	N1 N2 N3	F1 F2
EK2	K_W01 K_W02 K_W03	Cel 2 Cel 3	K1 K4 W1 W3 W5 W9	N1 N2 N3	F1 F2
EK3	K_W03 K_W07 K_W12 K_U01 K_U10 K_U22	Cel 2 Cel 3 Cel 4	K1 K2 K3 K4 W3 W4 W5 W6 W9	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_W01 K_W02 K_U01 K_U08 K_U10 K_U12 K_U16	Cel 3 Cel 4	W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N5	F1 F2
EK5	K_K01 K_K02 K_K03 K_K04	Cel 5	W3 W6 W8	N2 N4 N5	P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Gessing R. — *Podstawy automatyki*, Gliwice, 2001, Wyd. Politechniki Śląskiej
- [2] | Klamka J. — *Controllability of Dynamical Systems*, Warszawa, 1991, Kluwer Academic Publishers
- [3] | Górecki H. — *Optymalizacja i sterowanie systemów dynamicznych*, Kraków, 2006, Ucz. Wyd. Naukowo-Dydaktyczne AGH
- [4] | Koziński W. — *Projektowanie regulatorów. Wybrane metody klasyczne i optymalizacyjne*, Warszawa, 2004, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej
- [5] | Gessing R., Skrzywan-Kosek A., Latarnik M. — *Zbiór zadań z teorii sterowania układami nieliniowymi*, Gliwice, 2006, Wyd. Politechniki Śląskiej
- [6] | Horla D. — *Sterowanie adaptacyjne - ćwiczenia laboratoryjne.*, Poznań, 2003, Wyd. Politechniki Poznańskiej
- [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
- [2] | Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R. — *Podstawy teorii sterowania*, Warszawa, 2009, WNT
- [3] | 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)

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....