

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: stacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych, Inżynieria systemów elektrycznych, Trakcja elektryczna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Automatyka
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Automatic Control
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTROTECH oIS PK24 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
4	30	0	15	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie przedmiotu automatyki oraz zarysu jej współczesnego stanu wiedzy i praktyki inżynierskiej.

Cel 2 Poznanie podstawowych modeli stosowanych w zadaniach sterowania.

Cel 3 Nabycie umiejętności identyfikacji obiektów dynamicznych.

Cel 4 Poznanie podstawowych metod inżynierii sterowania.

Cel 5 Nabycie umiejętności syntezy układów sterowania.

Cel 6 Doskonalenie umiejętności pracy zespołowej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie przedmiotów Wstęp do matematyki inżynierskiej, Algebra liniowa, Analiza matematyczna, Probabilistyka w zastosowaniach technicznych, Modelowanie układów dynamicznych z I roku studiów.

2 Umiejętność programowania.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość zagadnień związanych ze sterowaniem automatycznym.

EK2 Wiedza Poznanie problematyki modelowania układów dynamicznych ciągłych i dyskretnych i użyteczności modeli do zagadnień sterowania.

EK3 Umiejętności Tworzenie modeli obiektów dynamicznych na przykładach z zakresu elektrotechniki i mechaniki.

EK4 Wiedza Poznanie klasycznych algorytmów regulacji, znajomość zasad doboru nastaw regulatorów.

EK5 Umiejętności Konstruowanie układów regulacji.

EK6 Kompetencje społeczne Doskonalenie umiejętności pracy zespołowej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Obiekt dynamiczny i przedmiot sterowania automatycznego. Analogie elektromechaniczne.	2
W2	Model obiektu dynamicznego; cechy modelu: liniowość, stacjonarność, czas ciągły, czas dyskretny. Przykłady.	2
W3	Opis dynamiki obiektu w postaci równań stanu i transmitancji. Budowa modeli w środowisku MATLAB/Simulink. Obiekty rzeczywiste i upraszczanie ich modeli matematycznych.	4
W4	Stabilność układów liniowych ciągłych. Przykłady.	3
W5	Stabilność układów liniowych dyskretnych. Przykłady.	2
W6	Analiza układów dynamicznych w domenie częstotliwości. Wpływ dyskretyzacji czasu na kształt charakterystyk częstotliwościowych.	4
W7	Regulatory 2- i 3-położeniowe. Regulatory PID.	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W8	Podstawowe metody analizy układów nieliniowych.	2
W9	Stabilność układów nieliniowych ciągłych.	2
W10	Sterowanie optymalne; podstawowe pojęcia. Sterowanie optymalne z kwadratowym wskaźnikiem jakości. Sterowanie minimalnoczasowe.	4
W11	Zagadnienia współczesnej inżynierii sterowania, m.in. zastosowanie metod przetwarzania sygnałów wykrywaniu uszkodzeń urządzeń elektrycznych. Rola technik informacyjnych.	2

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Synteza równań stanu dla układu elektrycznego	2
P2	Wyznaczenie transmitancji.	2
P3	Obliczenie odpowiedzi na skok jednostkowy (przy niezerowych warunkach początkowych).	2
P4	Dyskusja stabilności.	2
P5	Synteza regulatora optymalnego.	2
P6	Utworzenie programu symulacyjnego. Uzyskanie ilustracyjnych wyników i wniosków.	2
P7	Złożenie pisemnego sprawozdania. Prezentacja otrzymanych wyników symulacyjnych.	3

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Modelowanie obiektów dynamicznych.	2
L2	Synteza i analiza działania układu sterowania 2-położeniowego.	2
L3	Synteza i analiza działania układu sterowania PID.	2
L4	Badanie charakterystyk częstotliwościowych układów liniowych ciągłych na przykładach czwórników elektrycznych.	2
L5	Badanie stabilności układów dynamicznych ciągłych.	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L6	Błąd ustalony regulacji. Badanie astatyzmu układu regulacji.	2
L7	Zajęcia wprowadzające, kolokwia, podsumowanie i zaliczenie zajęć.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Praca w grupach

N6 Konsultacje

N7 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	28
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Projekt zespołowy

F4 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena pozytywna z ćwiczeń laboratoryjnych

W2 Ocena pozytywna z projektu

W3 Ocena pozytywna z egzaminu końcowego

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ocena aktywności odbywa się na konsultacjach

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Niewystarczająca znajomość zagadnień sterowania automatycznego.
NA OCENĘ 3.0	Słaba znajomość zagadnień sterowania automatycznego
NA OCENĘ 3.5	Bierna znajomość materiału.
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość zagadnień sterowania automatycznego.
NA OCENĘ 4.5	Bardzo dobra znajomość materiału, jednak brak kreatywności w jego stosowaniu.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość zagadnień sterowania automatycznego, umiejętności praktycznego wykorzystania wiedzy, kreatywność .
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość materiału.
NA OCENĘ 3.0	Bardzo słaba znajomość materiału.
NA OCENĘ 3.5	Słaba znajomość materiału.
NA OCENĘ 4.0	Średnia znajomość materiału.
NA OCENĘ 4.5	Dobra znajomość materiału.

NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość materiału.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności.
NA OCENĘ 3.0	Bardzo słaby poziom umiejętności.
NA OCENĘ 3.5	Słaby poziom umiejętności.
NA OCENĘ 4.0	Średni poziom umiejętności.
NA OCENĘ 4.5	Dobry poziom umiejętności.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobry poziom umiejętności.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość materiału.
NA OCENĘ 3.0	Bardzo słaba znajomość materiału.
NA OCENĘ 3.5	Słaba znajomość materiału.
NA OCENĘ 4.0	Średnia znajomość materiału.
NA OCENĘ 4.5	Dobra znajomość materiału.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość materiału.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności.
NA OCENĘ 3.0	Bardzo słaby poziom umiejętności.
NA OCENĘ 3.5	Słaby poziom umiejętności.
NA OCENĘ 4.0	Średni poziom umiejętności.
NA OCENĘ 4.5	Dobry poziom umiejętności.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobry poziom umiejętności.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności pracy zespołowej.
NA OCENĘ 3.0	Bardzo słaba umiejętność pracy zespołowej.
NA OCENĘ 3.5	Słaba umiejętność pracy zespołowej.
NA OCENĘ 4.0	Średnia umiejętność pracy zespołowej.
NA OCENĘ 4.5	Dobra umiejętność pracy zespołowej.

NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra umiejętność 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_W02 K_W18	Cel 1 Cel 2	W6 W7 W8 W9 W10 W11 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK2	K_W01 K_W02 K_W18	Cel 2 Cel 3	W11 L2 L3	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	K_U07 K_U08 K_U12 K_U21	Cel 2 Cel 3	W11 L2 L3	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	K_U07 K_U08 K_U12 K_U23	Cel 2 Cel 3 Cel 4	W6 W7 W8 W9 W10 W11 L4 L5	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 P1
EK5	K_U01 K_U07 K_U12 K_U23	Cel 5 Cel 6	W6 W7 W8 W9 W10 L4 L5	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK6	K_U02 K_U03 K_K03 K_K04	Cel 6	L1 L2 L3 L4	N3 N4 N5 N6 N7	F2 F3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R. — *Podstawy teorii sterowania*, Warszawa, 2009, WNT
- [2] | Bubnicki Z. — *Teoria i algorytmy sterowania*, Warszawa, 2002, PWN
- [3] | Kwiatkowski W. — *Podstawy teorii sterowania*, Warszawa, 2002, BEL Studio
- [4] | Gessing R. — *Podstawy automatyki*, Gliwice, 2001, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [5] | Baranowski J., Hajduk K., Korytowski A., Mitkowski W., Tutaj A. — *Teoria sterowania. Materiały pomocnicze do ćwiczeń laboratoryjnych*, Kraków, 2007, Wydawnictwo AGH
- [6] | Horla D. — *Podstawy automatyki. Ćwiczenia laboratoryjne*, Poznań, 2003, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej

- [7] | **Rumatowski K.** — *Podstawy automatyki. Układy dyskretne. Sygnały stochastyczne.*, Poznań, 2005, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Kulczycki P., Hryniewicz O., Kacprzyk J. (red.)** — *Techniki informacyjne w badaniach systemowych*, Warszawa, 2007, WNT
- [2] | **Zajac M.** — *Metody falkowe w monitoringu i diagnostyce układów elektromechanicznych*, Kraków, 2009, Wyd. Politechniki Krakowskiej
- [3] | **Amborski K., Marusak A.** — *Teoria sterowania w ćwiczeniach*, Warszawa, 1978, PWN

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **Górecki H.** — *Optymalizacja i sterowanie systemów dynamicznych*, Kraków, 2006, Wydawnictwo AGH
- [2] | **Żuchowski A.** — *Wstęp do teorii układów o zmiennej strukturze*, Szczecin, 2008, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej
- [3] | **Klamka J.** — *Controllability of Dynamical Systems*, Warszawa, 1991, PWN/Kluwer
- [4] | **Nowak A.** — *Drgania i stabilność układów dynamicznych. Teoria i zastosowania*, Gliwice, 2008, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

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)
- 3 dr hab. inż. Zbigniew Kokosiński (kontakt: zk@pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Bartosz Woszczyzna (kontakt: bwoszczyzna@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....