

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Podstawy automatyki 2****Nazwa w języku angielskim: Fundamentals of control engineering 2****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektrotechnika****Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma: I stopień / stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy W+C+L****Kod przedmiotu: ELR022103****Grupa kursów: NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	30	60		
Forma zaliczenia	egzamin	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3	1	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,2	0,6	1,2		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**W zakresie wiedzy:**

1. Wiedza teoretyczna z zakresu dynamiki, statyki, stabilności i regulacji ciągłych liniowych układów automatyki.

W zakresie umiejętności:

1. Praktyczna umiejętność matematycznego modelowania, analizy, syntezy, badania stabilności i doboru odpowiedniego układu korekcji ciągłych liniowych układów automatyki.

W zakresie kompetencji:

1. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.
2. Umie pracować w zespole.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przyswojenie wiedzy teoretycznej z zakresu dynamiki, statyki i jakości regulacji oraz stabilności dyskretnych liniowych oraz nieliniowych układów automatyki.
- C2. Przyswojenie wiedzy teoretycznej z zakresu układów regulacyjnych zapewniających uzyskanie pożądanых cech dyskretnych liniowych oraz nieliniowych ciągłych układów sterowania.
- C3. Nabycie umiejętności matematycznej analizy, syntezy, badania stabilności i doboru odpowiedniego układu korekcji dyskretnych liniowych układów automatyki.
- C4. Nabycie umiejętności praktycznej analizy i syntezy ciągłych i dyskretnych liniowych oraz nieliniowych ciągłych układów automatyki.

C5. Nabycie umiejętności praktycznej analizy układów sterowania w celu badania stabilności i doboru odpowiedniego układu korekcji zapewniającego uzyskanie pożądanych cech regulacji ciągłych i dyskretnych liniowych oraz nieliniowych ciągłych układów automatyki.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Ma wiedzę w zakresie tworzenia modeli i określania parametrów statycznych i dynamicznych dyskretnych liniowych oraz nieliniowych ciągłych układów regulacji.

PEK_W02 - Ma wiedzę w zakresie analizy, działania i jakości regulacji automatycznej dyskretnych liniowych oraz nieliniowych ciągłych układów automatyki.

PEK_W03 - Ma wiedzę w zakresie stabilności układów sterowania oraz doboru korektorów zapewniających polepszenie jakości regulacji i jej optymalizacji dla dyskretnych liniowych oraz nieliniowych ciągłych układów automatyki.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi dokonać matematycznej analizy i syntezy, sprawdzić stabilność oraz dobrać właściwy układ regulacji dyskretnych liniowych układów automatyki.

PEK_U02 - Potrafi dokonać praktycznej analizy i syntezy prostych oraz złożonych ciągłych i dyskretnych liniowych oraz nieliniowych ciągłych układów regulacji automatycznej.

PEK_U03 - Potrafi dokonać praktycznej oceny stabilności układów regulacji oraz zaprojektować różne typy korektorów zapewniających uzyskanie pożądanych cech ciągłych i dyskretnych liniowych oraz nieliniowych ciągłych układów sterowania.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Potrafi w sposób kompetentny samodzielnie oraz współdziałając w grupie opracować złożony projekt inżynierski z zakresu układów automatyki.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Ustalenie zasad zaliczenia. Struktura impulsowego układu regulacji automatycznej.	2
Wy2	Impulsatory oraz ekstrapolatory.	2
Wy3	Proste i odwrotne przekształcenie Z oraz równania różnicowe.	2
Wy4	Transmitancja dyskretna.	2
Wy5	Algebra schematów blokowych układów dyskretnych.	2
Wy6	Uchyby w impulsowych URA.	2
Wy7	Podstawowy warunek stabilności układów dyskretnych.	2
Wy8	Przekształcenie biliniowe, zastosowanie kryteriów stabilności układów ciągłych.	2
Wy9	Kryterium stabilności Jury'ego i Nyquista.	2
Wy10	Synteza układów dyskretnych.	2
Wy11	Opis układów ciągłych i dyskretnych w przestrzeni stanów.	2
Wy12	Stabilność, sterowalność, obserwowalność.	2
Wy13	Wprowadzenie do nieliniowych URA. Typowe nieliniowości występujące w nieliniowych URA.	2
Wy14	Analiza układów nieliniowych: - metoda funkcji opisującej, - trajektorie fazowe.	2
Wy15	Badanie stabilności nieliniowych URA metodami Lapunowa.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1-2	Wprowadzenie. Ustalenie zasad zaliczenia. Opis dyskretnego układu regulacji za pomocą transformaty Z. Odpowiedzi układu na pobudzenie standardowymi sygnałami.	4
Ćw3	Równania różnicowe. Ekstrapolatory.	2
Ćw4	Algebra schematów blokowych. Błędy ustalone dyskretnych układów regulacji.	2
Ćw5	Stabilność układów dyskretnych.	2
Ćw6	Opis układów ciągłych i dyskretnych w przestrzeni stanów.	2
Ćw7	Kolokwium zaliczeniowe	2
Ćw8	Omówienie wyników kolokwium z dodatkowymi wyjaśnieniami tematów sprawiających najwięcej problemów.	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi.	2
La2	Metody analizy ciągłych liniowych URA.	2
La3-4	Korekcja analogowa liniowych układów regulacji.	4
La5	Badanie właściwości regulatorów przemysłowych.	2
La6	Symulacja układów sterowania z wykorzystaniem pakietu MATLAB.	2
La7	Bezpośrednie sterowanie cyfrowe.	2
La8	Analiza i synteza kombinacyjnych i sekwencyjnych układów logicznych.	2
La9	Sterowanie pracą silnika z wykorzystaniem sterowników PLC.	2
La10	Badanie liniowych impulsowych URA.	2
La11	Korekcja cyfrowa.	2
La12	Analiza nieliniowych układów regulacji automatycznej.	2
La13	Korekcja w nieliniowych URA.	2
La14	Mikroprocesorowe sterowniki sekwencyjne.	2
La15	Termin rezerwowy.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1 – Wykład informacyjny. N2 – Ćwiczenia rachunkowe. N3 – Dydaktyczne makiety układów automatyki. N4 – Program symulacyjny. N5 – Sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia.	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
WYKŁAD		
F1	PEK_W01 ÷ PEK_W03	uczestnictwo w zajęciach
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W03	egzamin końcowy
$P = 0,1F1 + 0,9F2$		
ĆWICZENIA		
F1	PEK_U01	aktywność na zajęciach
F2	PEK_U01	niezapowiedziane sprawdziany z materiału dotyczącego ostatnich zajęć.
F3	PEK_U01	kolokwium zaliczeniowe
$P = 0,2F1 + 0,2F2 + 0,6F3$		
LABORATORIUM		
F1	PEK_U02, PEK_U03	aktywność na zajęciach
F2	PEK_U02, PEK_U03	sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia
$P = 0,3 F1 + 0,7F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Greblicki W., Podstawy automatyki, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006
- [2] Kaczorek T., Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa 2009
- [3] Mazurek J., Vogt H., Żydanowicz W., Podstawy automatyki, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
- [4] Staszewski J., Skrypt zadań z Podstaw Automatyki *

* pozycja dostępna w zasobach Dolnośląskiej Biblioteki Cyfrowej (www.dbc.wroc.pl)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Horla D., Podstawy automatyki. Ćwiczenia rachunkowe. Cz.1, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004
- [2] Mazur E., Sosnowski M., Podstawy automatyki. Zbiór zadań, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2006.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Jan Iżykowski, jan.izykowski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Podstawy automatyki 2
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU: **Elektrotechnika**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01	K1ETK_W27	C1, C2	Wy1-4, Wy11 Wy13-14	N1
PEK_W02	K1ETK_W27	C1, C2	Wy5-6, Wy10, Wy14	N1
PEK_W03	K1ETK_W27	C1, C2	Wy7-9, Wy12, Wy15	N1
PEK_U01	K1ETK_U24	C3	Ćw1-8	N2
PEK_U02	K1ETK_U14, K1ETK_U24	C4	La1-2, La6, La8, La10, La12	N3, N4, N5
PEK_U03	K1ETK_U14, K1ETK_U24	C5	La1, La3-5, La7, La9, La11, La13-14	N3, N4, N5
PEK_K01	K1ETK_K01, K1ETK_K05	C3-5	Ćw1-8, La1-15	N2, N5

** - z tabeli powyżej