

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Podstawy automatyki 2</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Fundamentals of control engineering 2</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektrotechnika</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, niestacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ELR052162</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	20	10	20		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	60	30	60		
Forma zaliczenia:	egzamin	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	2	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):	1.40	0.70	1.40		

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza teoretyczna z zakresu dynamiki, statyki, stabilności i regulacji ciągłych liniowych układów automatyki.
2. Praktyczna umiejętność matematycznego modelowania, analizy, syntezy, badania stabilności i doboru odpowiedniego układu korekcji ciągłych liniowych układów automatyki.
3. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.
4. 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 pożądanych cech dyskretnych liniowych oraz nieliniowych 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 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 układów automatyki.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

## Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Ma wiedzę w zakresie tworzenia modeli i określania parametrów statycznych i dynamicznych dyskretnych liniowych oraz nieliniowych układów regulacji.
- PEU\_W02 Ma wiedzę w zakresie analizy, działania i jakości regulacji automatycznej dyskretnych liniowych oraz nieliniowych układów automatyki.
- PEU\_W03 Ma wiedzę w zakresie stabilności układów sterowania oraz doboru korektorów zapewniających polepszenie jakości regulacji i jej optymalizacji dla dyskretnych liniowych oraz nieliniowych układów automatyki.

## Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Potrafi dokonać matematycznej analizy i syntezy, sprawdzić stabilność oraz dobrać właściwy układ regulacji dyskretnych liniowych układów automatyki.
- PEU\_U02 Potrafi dokonać praktycznej analizy i syntezy prostych oraz złożonych ciągłych i dyskretnych, liniowych oraz nieliniowych układów regulacji automatycznej.
- PEU\_U03 Potrafi dokonać praktycznej oceny stabilności układów regulacji oraz zaprojektować różne typy korektorów zapewniających uzyskanie pożądanych cech ciągłych i dyskretnych, liniowych oraz nieliniowych układów sterowania.

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Potrafi w sposób kompetentny samodzielnie oraz współdziałając w grupie opracować złożony projekt inżynierski z zakresu układów automatyki.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>liczba godzin:</b>
Wy1	Wprowadzenie. Ustalenie zasad zaliczenia. Struktura impulsowego układu regulacji automatycznej. Impulsatory.	2
Wy2	Proste i odwrotne przekształcenie Z oraz równania różnicowe. Transmittancja dyskretna. Ekstrapolatory.	2
Wy3	Uchyby w impulsowych URA. Uchyby w impulsowych URA.	2
Wy4	Podstawowy warunek stabilności układów dyskretnych. Przekształcenie biliniowe, zastosowanie kryteriów stabilności układów ciągłych. Kryterium stabilności Jury'ego.	2
Wy5	Kryterium stabilności Nyquista. Synteza układów dyskretnych - podstawy.	2
Wy6	Synteza układów dyskretnych. Opis układów ciągłych w przestrzeni stanów.	2
Wy7	Opis układów dyskretnych w przestrzeni stanów. Stabilność, sterowalność, obserwowalność - podstawy.	2
Wy8	Stabilność, sterowalność, obserwowalność - przykłady. Wprowadzenie do nieliniowych URA.	2
Wy9	Typowe nieliniowości występujące w nieliniowych URA. Analiza układów nieliniowych metodą funkcji opisującej.	2
Wy10	Analiza układów nieliniowych z użyciem trajektorii fazowych. Stabilność nieliniowych URA.	2
suma godzin:		<b>20</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>liczba godzin:</b>
Ćw1	Wprowadzenie. Przedstawienie zasad zaliczenia. Opis dyskretnego układu regulacji za pomocą transformaty Z. Odpowiedzi układu na pobudzenie standardowymi sygnałami.	2
Ćw2	Równania różnicowe. Ekstrapolatory. Algebra schematów blokowych. Błędy ustalone dyskretnych układów regulacji.	2
Ćw3	Stabilność układów dyskretnych.	2
Ćw4	Opis układów ciągłych i dyskretnych w przestrzeni stanów.	2
Ćw5	Kolokwium zaliczeniowe.	2
suma godzin:		<b>10</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>liczba godzin:</b>
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	Korekcja analogowa liniowych układów regulacji.	2
La4	Badanie właściwości regulatorów przemysłowych.	2
La5	Symulacja układów sterowania z wykorzystaniem pakietu MATLAB.	2
La6	Analiza i synteza kombinacyjnych i sekwencyjnych układów logicznych.	2
La7	Sterowanie pracą silnika z wykorzystaniem sterowników PLC.	2
La8	Badanie liniowych impulsowych URA.	2
La9	Analiza nieliniowych układów regulacji automatycznej.	2
La10	Termin rezerwowy. Podsumowanie ćwiczeń laboratoryjnych.	2
suma godzin:		<b>20</b>

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

- N1. Wykład informacyjny.
- N2. Ćwiczenia rachunkowe.
- N3. Dydaktyczne modele układów automatyki.
- N4. Program symulacyjny.
- N5. Sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia.
- N6. Praca własna studenta.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(W)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	Obecność na wykładach
F2(W)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	Egzamin pisemny lub ustny
P(W)	$P=0,1F1+0,9F2$	
F1(C)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03	Aktywność na ćwiczeniach
F2(C)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03	Wyniki krótkich sprawdzianów
F3(C)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03	Kolokwium zaliczeniowe
P(C)	$P=0,2F1+0,2F2+0,6F3$	
F1(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych
F2(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01	Oceny ze sprawozdań z ćwiczeń lab.
P(L)	$P=0,3F1+0,7F2$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>[1] Greblicki W., „Podstawy automatyki”, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 2006</li> <li>[2] Kaczorek T., „Podstawy teorii sterowania”, WNT, Warszawa, 2009</li> <li>[3] Mazurek J., Vogt H., Żydanowicz W., „Podstawy automatyki”, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, 2006</li> <li>[4] Staszewski J., „Skrypt zadań z Podstaw Automatyki” *</li> <li>[5] Wiszniewski A. (pod red.), „Podstawy automatyki. Ćwiczenia laboratoryjne”, skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000</li> </ul> <p>*pozycja [4] dostępna u prowadzącego ćwiczenia</p>
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>[1] Horla D., „Podstawy automatyki. Ćwiczenia rachunkowe. Cz.1”, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2004</li> <li>[2] Mazur E., Sosnowski M.; „Podstawy automatyki. Zbiór zadań”, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2006.</li> </ul>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
Mirosław Łukowicz, mirosław.lukowicz@pwr.edu.pl