

## 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, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ELR042103</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30	15	30		
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 KSZTAŁCENIA

## Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma wiedzę w zakresie tworzenia modeli i określania parametrów statycznych i dynamicznych dyskretnych liniowych oraz nieliniowych układów regulacji.
- PEK\_W02 Ma wiedzę w zakresie analizy, działania i jakości regulacji automatycznej dyskretnych liniowych oraz nieliniowych 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 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 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 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**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>liczba godzin:</b>
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	Kryteria 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:		<b>30</b>

**Forma zajęć - ćwiczenia**

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>liczba godzin:</b>
Ćw1	Wprowadzenie. Ustalenie zasad zaliczenia. Opis dyskretnego układu regulacji za pomocą transformaty Z.	2
Ćw2	Odpowiedzi układu regulacji na pobudzenie standardowymi sygnałami.	2
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:		<b>15</b>

**Forma zajęć - laboratorium**

<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 - część 1.	2
La4	Korekcja analogowa liniowych układów regulacji - część 2.	2
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. Podsumowanie ćwiczeń laboratoryjnych.	2
suma godzin:		<b>30</b>

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

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

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(W)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Obecność na wykładach
F2(W)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Egzamin pisemny lub ustny
P(W)	$P=0,1F1+0,9F2$	
F1(C)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	Aktywność na ćwiczeniach
F2(C)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	Wyniki krótkich sprawdzianów
F3(C)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	Kolokwium zaliczeniowe
P(C)	$P=0,2F1+0,2F2+0,6F3$	
F1(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych
F2(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Oceny ze sprawozdań z ćwiczeń lab.
P(L)	$P=0,3F1+0,7F2$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b> [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 u prowadzącego ćwiczenia <b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b> [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
Jan Iżykowski, jan.izykowski@pwr.edu.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
ELR042103 - Podstawy automatyki 2  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
PEK_W01	K1ETK_W27	C.1 C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy11 Wy13 Wy14	N.1 N.6
PEK_W02	K1ETK_W27	C.1 C.2	Wy5 Wy6 Wy10 Wy14	N.1 N.6
PEK_W03	K1ETK_W27	C.1 C.2	Wy7 Wy8 Wy9 Wy12 Wy15	N.1 N.6
PEK_U01	K1ETK_U24	C.3	Ćw2 Ćw3 Ćw4 Ćw5 Ćw6 Ćw7 Ćw8	N.2 N.6
PEK_U02	K1ETK_U14 K1ETK_U24	C.4	La1 La2 La6 La8 La10 La12	N.3 N.4 N.5 N.6
PEK_U03	K1ETK_U14 K1ETK_U24	C.5	La1 La3 La4 La5 La7 La9 La11 La13 La14	N.3 N.4 N.5 N.6
PEK_K01	K1ETK_K05	C.3 C.4 C.5	Ćw1 Ćw2 Ćw3 Ćw4 Ćw5 Ćw6 Ćw7 Ćw8 La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10 La11 La12 La13 La14 La15	N.2 N.5 N.6