

**WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Urządzenia i układy automatyki****Nazwa w języku angielskim: Apparatus and Configurations of Control Systems****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Automatyka i Robotyka****Blok przedmiotów wybieralnych: Automatyka i Sterowanie w Energetyce****Stopień studiów i forma: I stopień / stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: wybieralny****Kod przedmiotu: ARR022105W+P****Grupa kursów: NIE**

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

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

1. Znajomość dyskretnych oraz ciągłych układów regulacji.
2. Znajomość metod doboru i projektowania cyfrowych korektorów oraz regulatorów.
3. Podstawowa znajomość programu MATLAB/Simulink.

**W zakresie umiejętności:**

1. Podstawowa umiejętność obsługi programu MATLAB\SIMULINK.
2. Umiejętność programowania sterowników PLC.
3. Umiejętność implementacji algorytmów dla zadań dyskretnych.

**W zakresie kompetencji społecznych:**

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Poznanie struktury układów sterowania oraz podstawowych elementów (czujników, przetworników, układów wykonawczych, itp.) niezbędnych do wykonania układów regulacji automatycznej.
- C2. Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie doboru, analizy oraz syntezy cyfrowych układów regulacji oraz ich fizyczna realizacja przy użyciu programowalnych sterowników PLC.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### **Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 - Ma wiedzę w zakresie różnych sposobów realizacji sterowania stosowanych w układach przemysłowych.

PEK\_W02 - Zna zasadę działania oraz rozumie sens stosowania różnego rodzaju urządzeń (czujników, przetworników, układów wykonawczych, itp.) w układach regulacji automatycznej.

PEK\_W03- Zna metody doboru oraz projektowania systemu sterownia odpowiedniego do zadanego obiektu.

### **Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01- Potrafi zidentyfikować obiekt fizyczny – przez wyznaczenie jego transmitancji zastępczej – na podstawie standardowych testów na stanowisku pracy.

PEK\_U02- Potrafi dokonać syntezy oraz analizy modelu układu regulacji w środowisku SIMULINK.

PEK\_U03- Potrafi zaprojektować korektor cyfrowy bazując na transmitancji standardowego korektora analogowego.

PEK\_U04- Potrafi zaprojektować korektor cyfrowy z minimalnym czasem odpowiedzi.

PEK\_U05- Potrafi zaprojektować cyfrowy korektor bazujący na metodach Dahlin’a oraz Vogel’a-Edgara’a.

PEK\_U06- Potrafi zaprojektować cyfrowy regulator PID.

PEK\_U07- Potrafi zaimplementować zaprojektowany uprzednio układ sterowania do realizowanego zadania wykorzystując programowalny sterownik PLC.

### **Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01- Potrafi w sposób kompetentny działać samodzielnie oraz współdziałać w grupie opracowującej złożony projekt inżynierski.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Ustalenie zasad zaliczenia. Układy sterowania przemysłowego – rys historyczny.	2
Wy2	Czujniki oraz przetworniki w układach sterowania automatycznego.	1
Wy2	Układy wykonawcze automatyki.	1
Wy3	Sterowanie elektryczne i elektroniczne.	2
Wy4	Hydrauliczne i pneumatyczne układy regulacji.	2
Wy5	Systemy sterowania maszyn i procesów.	1
Wy6	Dobór systemu sterowania do realizowanego zadania, praktyczna budowa układu sterowania.	2
Wy7	Schematy elektryczne oraz dokumentacja techniczno-ruchowa.	2
Wy8	Sterowniki programowalne – projektowanie układów sterowania.	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego w miejsc realizacji projektu. Ustalenie zasad zaliczenia projektu oraz sposobu opracowania raportu końcowego. Zdefiniowanie zadania projektowego oraz zapoznanie się z urządzeniami dostępnymi na stanowisku pracy.	2
Pr2	Identyfikacja obiektu regulacji.	2
Pr3-4	Synteza modelu układu regulacji z SIMULINK.	4
Pr5-14	Dobór oraz implementacja w środowisku sterownika PLC różnych algorytmów sterowania dla zadanego obiektu regulacji. Testowanie zaimplementowanych algorytmów.	20
Pr15	Prezentacja opracowanych projektów, zaliczenie.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacja multimedialna.
N2. Wykład informacyjny.
N3. Prezentacja projektu.
N4. Program MATLAB/Simulink.

#### 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
$P = 0,1F1 + 0,9F2$		
PROJEKT		
F1	PEK_U01÷ PEK_U07	aktywność na zajęciach
F2	PEK_W01÷ PEK_W03 PEK_U01÷ PEK_U07	raport końcowy z wykonanego projektu
$P = 0,7F1 + 0,3F2$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1]	Kaczorek T., Teoria sterowania i systemów, PWN, Warszawa 1999.
[2]	Kaczorek T., Teoria układów regulacji automatycznej, WNT, Warszawa 1997.
[3]	Takahashi Y., Rabins M., Auslander D., Sterowanie i systemy dynamiczne, WNT, Warszawa 1976.
[4]	Rumatowski K., Podstawy regulacji automatycznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2008.
[5]	Kaczorek T., Teoria układów regulacji automatycznej, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1977.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1]	Lyons R.G., Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010.
[2]	Skorupski A., Podstawy techniki cyfrowej. WKŁ, Warszawa 2001
[3]	Mrozek B., Mrozek Z., MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika., Wydawnictwo Helion, 2004.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
Daniel Bejmert, daniel.bejmert@pwr.wroc.pl	

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Urządzenia i Układy Automatyki**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Automatyka i Robotyka**  
**BLOK KURSÓW WYBIERALNYCH: Automatyka i Sterowanie w Energetyce**

<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	K1AiR_ASE_W01	C1	Wy1, Wy5, Wy6, Wy7	N1, N2
PEK_W02	K1AiR_ASE_W01	C1	Wy2, Wy3, Wy4	N1, N2
PEK_W03	K1AiR_ASE_W01	C1, C2	Wy1, Wy6, Wy8	N1, N2
PEK_U01	K1AiR_ASE_U01	C2	Pr1, Pr2	N3, N4
PEK_U02	K1AiR_ASE_U01	C2	Pr3, Pr4	N3, N4
PEK_U03	K1AiR_ASE_U01	C2	Pr5÷ Pr15	N3, N4
PEK_U04	K1AiR_ASE_U01	C2	Pr5÷ Pr15	N3, N4
PEK_U05	K1AiR_ASE_U01	C2	Pr5÷ Pr15	N3, N4
PEK_U06	K1AiR_ASE_U01	C2	Pr5÷ Pr15	N3, N4
PEK_U07	K1AiR_ASE_U01	C2	Pr5÷ Pr15	N3, N4
PEK_K01	K1AiR_K03, K1AiR_K05	C1, C2	Pr15	N3, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej