

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Systemy sterowania i nadzoru w energetyce</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Control and monitoring systems in the power industry</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektrotechnika</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	<b>Elektroenergetyka</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, niestacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ELR042580</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):				22	
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):				81	
Forma zaliczenia:				zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:				3	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):				3	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):				2.10	

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

1. Zna zasady funkcjonowania systemu elektroenergetycznego i stacji elektroenergetycznych oraz technologie wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej
2. Ma wiedzę w zakresie dynamiki, statyki i jakości regulacji oraz stabilności układów automatyki

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie praktycznej umiejętności analizowania i opracowania układów sterowania dla elektrowni i systemów energetycznych
- C2. Zapoznanie studenta z regułami projektowania struktur i algorytmów rozproszonego sterowania (DCS - Distributed Control System) zespołu urządzeń będących częścią układu/obszaru technologicznego, obejmującymi konfigurację algorytmów sterowania i regulacji, monitoringu, wizualizacji, rejestracji i archiwizacji parametrów oraz symulację

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi opisać główne cechy rozproszonego systemu sterowania (DCS)
- PEK\_U02 Potrafi stworzyć bazę danych funkcji kontrolnych DCS oraz zaprojektować procedury sterowania sekwencyjnego
- PEK\_U03 Potrafi w sposób kompetentny, samodzielnie lub w zespole, dokonując analizy wielokryterialnej opracować złożony projekt inżynierski

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Rozumie konieczność rozwijania wiedzy interdyscyplinarnej, rozwijania zdolności do stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności w zakresie realizacji złożonego zadania inżynierskiego oraz współpracy w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - projekt		liczba godzin:
Pr1	Wprowadzenie. Ustalenie zasad zaliczenia. Zapoznanie się ze stanowiskami i dostępnym oprogramowaniem	2
Pr2	Konfiguracja systemu DCS - część 1	2
Pr3	Konfiguracja systemu DCS - część 2	2
Pr4	Konfiguracja systemu DCS - część 3. Rozdanie założeń projektowych i omówienie sposobu wykonania projektu	2
Pr5	Projektowanie systemu sterowania dla typowego zespołu urządzeń będących częścią układu/obszaru technologicznego, obejmujące konfigurację algorytmów sterowania i regulacji, monitoringu, wizualizacji, rejestracji i archiwizacji parametrów oraz symulację procesu: układ pomp wody sieciowej; układ pomp wody zasilającej; układ wentylatorów powietrza i spalin; układ elektryczny potrzeb własnych; ciąg przenośników taśmowych układu nawęglania; układ młynów węglowych; gospodarka paliwowa (pompownia oleju lekkiego) - część 1	2
Pr6	Projektowanie systemu sterowania dla typowego zespołu urządzeń będących częścią układu/obszaru technologicznego, obejmujące konfigurację algorytmów sterowania i regulacji, monitoringu, wizualizacji, rejestracji i archiwizacji parametrów oraz symulację procesu: układ pomp wody sieciowej; układ pomp wody zasilającej; układ wentylatorów powietrza i spalin; układ elektryczny potrzeb własnych; ciąg przenośników taśmowych układu nawęglania; układ młynów węglowych; gospodarka paliwowa (pompownia oleju lekkiego) - część 2	2
Pr7	Projektowanie systemu sterowania dla typowego zespołu urządzeń będących częścią układu/obszaru technologicznego, obejmujące konfigurację algorytmów sterowania i regulacji, monitoringu, wizualizacji, rejestracji i archiwizacji parametrów oraz symulację procesu: układ pomp wody sieciowej; układ pomp wody zasilającej; układ wentylatorów powietrza i spalin; układ elektryczny potrzeb własnych; ciąg przenośników taśmowych układu nawęglania; układ młynów węglowych; gospodarka paliwowa (pompownia oleju lekkiego) - część 3	2
Pr8	Projektowanie systemu sterowania dla typowego zespołu urządzeń będących częścią układu/obszaru technologicznego, obejmujące konfigurację algorytmów sterowania i regulacji, monitoringu, wizualizacji, rejestracji i archiwizacji parametrów oraz symulację procesu: układ pomp wody sieciowej; układ pomp wody zasilającej; układ wentylatorów powietrza i spalin; układ elektryczny potrzeb własnych; ciąg przenośników taśmowych układu nawęglania; układ młynów węglowych; gospodarka paliwowa (pompownia oleju lekkiego) - część 4	2
Pr9	Projektowanie systemu sterowania dla typowego zespołu urządzeń będących częścią układu/obszaru technologicznego, obejmujące konfigurację algorytmów sterowania i regulacji, monitoringu, wizualizacji, rejestracji i archiwizacji parametrów oraz symulację procesu: układ pomp wody sieciowej; układ pomp wody zasilającej; układ wentylatorów powietrza i spalin; układ elektryczny potrzeb własnych; ciąg przenośników taśmowych układu nawęglania; układ młynów węglowych; gospodarka paliwowa (pompownia oleju lekkiego) - część 5	2
Pr10	Projektowanie systemu sterowania dla typowego zespołu urządzeń będących częścią układu/obszaru technologicznego, obejmujące konfigurację algorytmów sterowania i regulacji, monitoringu, wizualizacji, rejestracji i archiwizacji parametrów oraz symulację procesu: układ pomp wody sieciowej; układ pomp wody zasilającej; układ wentylatorów powietrza i spalin; układ elektryczny potrzeb własnych; ciąg przenośników taśmowych układu nawęglania; układ młynów węglowych; gospodarka paliwowa (pompownia oleju lekkiego) - część 6	2
Pr11	Zaliczenie wykonanych projektów	2
suma godzin:		22

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Oprogramowanie systemu sterowania klasy DCS
N2. Prezentacja projektu

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(P)	PEK_U01 PEK_U02	Aktywność na zajęciach
F2(P)	PEK_U03 PEK_K01	Prezentacja projektu zaliczeniowego
P(P)	P=0,3F1+0,7F2	

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA****LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Rozproszony system sterowania Freelance:  
<http://new.abb.com/control-systems/pl/essential-automation/freelance/strony-dodatkowe/korzystci>
- [2] Synal B., W. Rojewski W., Dzierżanowski W.: Elektrenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003
- [3] Winkler W., Wiszniewski A.: Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych. WNT, Warszawa 1998.
- [4] Machowski J. Regulacja i stabilność systemu elektroenergetycznego. Warszawa , WNT, 2007.
- [5] Paska J., Wytwarzanie energii elektrycznej, Wydawnictwo: OWPW
- [6] Pawlik M.: Elektrownie. WNT, Warszawa 2009.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Rebizant W., Szafran J., Wiszniewski A., Digital signal processing in power system protection and control, Springer, London 2011.
- [2] P. Tatjewski: Advanced Control of Industrial Processes. Springer, London 2007.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU**

Robert Lis, robert.lis@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**ELR042580 - Systemy sterowania i nadzoru w energetyce**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektrotechnika**  
 I SPECJALNOŚCI **Elektroenergetyka**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_U01	S2EEN_U06 S2EEN_U07	C.1	Pr1 Pr2 Pr3 Pr4	N.1
PEK_U02	S2EEN_U06 S2EEN_U07	C.2	Pr5 Pr6 Pr7 Pr8 Pr9 Pr10	N.1 N.2
PEK_U03	S2EEN_U06 S2EEN_U07	C.1 C.2	Pr1 Pr2 Pr3 Pr4 Pr5 Pr6 Pr7 Pr8 Pr9 Pr10 Pr11	N.1 N.2
PEK_K01	K2ETK_K06	C.1	Pr1 Pr2 Pr3 Pr4 Pr5 Pr6 Pr7 Pr8 Pr9 Pr10 Pr11	N.2