

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Sterowanie rozproszone w elektroenergetyce</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Distributed control systems for electric power</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>wybieralny</b>
Kod przedmiotu:	<b>ARR032505</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30				15
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	60				30
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę				zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	2				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	1.40				0.70

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

1. Ma podstawową wiedzę z systemów elektroenergetycznych.
2. Ma podstawową wiedzę z teorii sterowania i automatyki

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie podstaw teorii sterowania rozproszonego DCS w zakresie tworzenia typowych struktur regulacji wykorzystywanych w układzie regulacji bloku energetycznego
- C2. Posiada wiedzę w zakresie wykorzystania pomiarów rozproszonych i rozległych systemów pomiarowych w funkcjach specjalnych EMS oraz zabezpieczeniach i automatyce przeciwzwarcowej

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

## Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma wiedzę w zakresie podstaw teorii sterowania rozproszonego i rozległych systemów pomiarowych
- PEK\_W02 Ma wiedzę w zakresie algorytmów sterowania rozproszonego

## Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych na temat zadanego tematu z zakresu nowoczesnych rozwiązań automatyki elektroenergetycznej
- PEK\_U02 Potrafi w sposób kompetentny, samodzielnie, dokonując analizy wielokryterialnej, opracować złożoną prezentację z dziedziny szeroko rozumianej automatyki oraz ją wygłosić

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi współdziałać i pracować w grupowych formach organizacji pracy

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Ustalenie zasad zaliczenia. Historia rozwoju, architektura i funkcjonalności systemu elektroenergetycznego	2
Wy2	Rozproszony system elektroenergetyczny - rewolucja energetyczna	2
Wy3	Funkcje Systemu Zarządzania Zdarzeniami (EMS) - w warunkach normalnej pracy systemu. Ewolucja systemów SCADA.	2
Wy4	Rozległy system pomiarowy WAMS	2
Wy5	Synchroniczny pomiar fazy napięcia i prądu z generacji rozproszonej	2
Wy6	Platforma komunikacyjna WAMS	2
Wy7	Zastosowanie pomiarów synchronicznych do analizy stabilności napięciowej	2
Wy8	Zastosowanie pomiarów synchronicznych do analizy stabilności częstotliwościowej	2
Wy9	Zastosowanie pomiarów synchronicznych do analizy stabilności częstotliwościowej	2
Wy10	Systemy elektroenergetyczne samonaprawiające się	2
Wy11	Architektura i funkcjonalności rozproszony systemu sterowania systemu (DCS)	2
Wy12	Podstawowe struktury regulacji - teoria i rzeczywista implementacja - pętla regulacji z regulatorem PID	2
Wy13	Podstawowe struktury regulacji - teoria i rzeczywista implementacja - algorytmy sterowania feed-forward	2
Wy14	Podstawowe pętle regulacji kotła energetycznego - teoria i rzeczywista implementacja - pokaz symulacyjny układu regulacji kotła i turbiny	2
Wy15	Kolokwium	2
suma godzin:		<b>30</b>

Forma zajęć - seminarium		liczba godzin:
Se1	Wprowadzenie, ustalenie warunków zaliczenia, podział tematów do opracowania	2
Se2	Przedstawienie prezentacji zadanego tematu.	13
suma godzin:		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład akademicki  
N2. Dyskusja problemowa

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny <small>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</small>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(w)	PEK_W01 PEK_W02	Kolokwium zaliczeniowe
P(w)	P=F1	
F1(s)	PEK_U01	Ocena indywidualnej prezentacji studenta
F2(s)	PEK_U02	Ocena aktywności na zajęciach
P(s)	P=0,7F1+0,3F2	

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] P. Tatjewski Sterowanie zaawansowane obiektów przemysłowych, Struktury i algorytmy, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2002.  
[2] Korbicz J., Kościelny J. Modelowanie, diagnostyka i sterowanie nadrzędne procesami. Implementacja w w systemie DiaSter,, WNT, Warszawa 2009.  
[3] D. Laudyn, M. Pawlik, and F. Strzelczyk , Elektrownie , Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] DCS and PLC/SCADA - a comparison in use, Control Engineering UK, 2011  
[2] S. G. Dukelow, The Control of Boilers", 2nd edition, , publisher ISA, USA, 1991  
[3] <http://www.dcscenter.com/>

### OPIEKUN PRZEDMIOTU

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**ARR032505 - Sterowanie rozproszone w elektroenergetyce**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Automatyka i Robotyka**

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_W01	K1AIR_ASE_W06	C.1	Wy1 Wy2 Wy3	N.1
PEK_W02	K1AIR_ASE_W06	C.1 C.2	Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14	N.1 N.2
PEK_U01	K1AIR_ASE_U06	C.1 C.2	Se2	N.2
PEK_U02	K1AIR_ASE_U06	C.1 C.2	Se2	N.2
PEK_K01	K1AIR_ASE_K01	C.1 C.2	Se1 Se2	N.2