

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|-----------------------------------|---|
| Nazwa w języku polskim: | Sterowanie rozproszone w elektroenergetyce |
| Nazwa w języku angielskim: | Distributed control systems for electric power |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Automatyka i Robotyka |
| Specjalność (jeżeli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu: | ARR042505 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | 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 fazonów 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: | | 30 |

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

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | |
|---------------------------------|--|
| N1. Wykład akademicki | |
| N2. Dyskusja problemowa | |

| 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 | 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
ARR042505 - 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_K09 | C.1 C.2 | Se1 Se2 | N.2 |