

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Systemy sterowania i kontroli w elektroenergetyce
Nazwa w języku angielskim:	Electric power system control and operation
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka i Robotyka
Specjalność (jeżeli dotyczy):	Automatyka i Sterowanie w Energetyce
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	ARR042211
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. Zna zasady pracy systemu elektroenergetycznego oraz technologie wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej.
2. Rozumie rolę i zasady działania elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej w systemie elektroenergetycznym.
3. Potrafi posługiwać się pakietem MATLAB Simulink
4. Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z rodzajami układów automatyki i sterowania w systemie elektroenergetycznym.
- C2. Zapoznanie studenta z rodzajem danych gromadzonych na różnych poziomach struktury systemu elektroenergetycznego, sposobach ich reprezentacji i przesyłania.
- C3. Zapoznanie studenta z funkcjami i sposobem realizacji automatyki przeciwołyśaniowej w systemie elektroenergetycznym.
- C4. Zapoznanie studenta z funkcjami systemów operatorskich stosowanych na różnych poziomach sterowania pracą KSE.
- C5. Nabycie praktycznej umiejętności wykonywania symulacyjnych badań stanów przejściowych w systemie elektroenergetycznym.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Zna rodzaje automatyk stosowanych w systemie elektroenergetycznym.
- PEK_W02 Zna i rozumie zasady przesyłania informacji w systemie elektroenergetycznym.
- PEK_W03 Zna strukturę i funkcje systemów operatorskich na różnym poziomie sterowania i zarządzania pracą KSE.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Potrafi przygotować dane, wprowadzić do modelu w pakiecie MATLAB i wykonać symulacyjne badania stanów nieustalonych w systemie elektroenergetycznym.
- PEK_U02 Potrafi opracować wyniki symulacji i sformułować wnioski

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	System elektroenergetyczny jako obiekt sterowania i kontroli	2
Wy2	Klasyfikacja automatyzacji sterowania i kontroli stosowanych w systemie elektroenergetycznym.	2
Wy3	Gromadzenie oraz przesyłanie danych i informacji w systemie elektroenergetycznym. Systemy telemechaniki	2
Wy4	Synchrofazory. Rozległe systemy pomiarowe w elektroenergetyce.	2
Wy5	System SCADA/EMS w elektroenergetyce.	2
Wy6	Automatyka przewencyjna SCO i SNO w systemie elektroenergetycznym	2
Wy7	Automatyka APKO	2
Wy8	Sterowanie generacją i odbiorami	2
Wy9	System sterowania i nadzoru nad pracą sieci rozdzielczej	2
Wy10	Struktura i funkcje systemu monitorowania parametrów pracy KSE	2
Wy11	System współpracy operatora z elektrowniami	2
Wy12	System sterowania stacją elektroenergetyczną 110 kV/SN	2
Wy13	Regulacja napięcia i sterowanie rozptyłami mocy biernej	2
Wy14	System sterowania w Krajowej Dyspozycji Mocy	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
suma godzin:		30

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Prezentacja regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi	3
La2	Symulacyjne badanie wpływu szybkiego działania zaworów turbiny (FV) na tłumienie kołysań wirników generatorów synchronicznych	3
La3	Symulacyjne badanie wpływu szybkiego działania zaworów turbiny (FV) na działanie zabezpieczeń odległościowych	3
La4	Symulacyjne badanie automatyki forsowania wzbudzenia na tłumienie kołysań wirników generatorów synchronicznych	3
La5	Symulacyjne badania działania układu D-STATCOM w elektroenergetycznej sieci rozdzielczej	3
suma godzin:		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład problemowy</p> <p>N2. Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne, foliogramy.</p> <p>N3. Laboratorium symulacji komputerowych prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich</p> <p>N4. Sprawdzanie wiadomości przez odpytywanie</p> <p>N5. Przygotowanie sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów</p>

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	Kolokwium i odpowiedzi ustne
P(W)	P=F1	
F1(L)	PEK_U01 PEK_K01	Sprawdzenie i ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. Aktywność na zajęciach laboratoryjnych
F2(L)	PEK_U02 PEK_K01	Ocena sprawozdań z wykonanych badań
P(L)	P = 0,5F1+ 0,5F2	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p>LITERATURA PODSTAWOWA:</p> <p>[1] Machowski J., Regulacja i stabilność systemu elektroenergetycznego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007.</p> <p>[2] Kowalik R., Pawlicki C.: Podstawy teletechniki dla elektryków. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.</p> <p>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</p> <p>[1] Instrukcja ruchu i eksploatacji sieci przesyłowej (IRiESP), PSE-Operator SA. Internet.</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Robert Łukomski, robert.lukomski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
ARR042211 - Systemy sterowania i kontroli w elektroenergetyce
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Automatyka i Robotyka**
I SPECJALNOŚCI **Automatyka i Sterowanie w Energetyce**

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	S2ASE_W01	C.1	Wy1 Wy2	N.1 N.2
PEK_W02	S2ASE_W01	C.2	Wy3 Wy4 Wy5	N.1 N.2
PEK_W03	S2ASE_W01	C.3 C.4	Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14	N.1 N.2
PEK_U01	S2ASE_U01	C.5	La1 La2 La3 La4 La5	N.3 N.4 N.5
PEK_U02	S2ASE_U01	C.5	La2 La3 La4 La5	N.3 N.4 N.5
PEK_K01	K2AiR_K02	C.5	La2 La3 La4 La5	N.3 N.4 N.5