

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Systemy elektroenergetyczne 2
Nazwa w języku angielskim:	Electric Power Systems 2
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektrotechnika
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	ELR042506
Grupa kursów:	NIE

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma wiedzę z metod analizy stanów ustalonych i zwarciovych systemów elektroenergetycznych.
2. Ma podstawową wiedzę z teorii sterowania w zakresie analizy układów dynamicznych i metod badania stabilności układów technicznych.
3. Ma podstawową wiedzę z programowania w Matlabie.
4. Potrafi zastosować rachunek różniczkowy i całkowy do analizy stanów ustalonych i nieustalonych liniowych obwodów elektrycznych.
5. Potrafi zastosować wiedzę z maszyn elektrycznych do modelowania generatora w stanie podprzejściowym, przejściowym i synchronicznym.
6. Potrafi tworzyć oraz korzystać z programów w Matlabie do analiz stanów pracy systemu elektroenergetycznego.
7. Potrafi pracować w zespole.
8. Rozumie potrzebę integrowania wiedzy z różnych dyscyplin.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstawowej wiedzy związanej z regulacją napięcia i częstotliwości w systemach elektroenergetycznych.
- C2. Nabycie praktycznej umiejętności analizy stanów ustalonych, zwarciovych i nieustalonych elektromechanicznych w odniesieniu do przykładowych systemów elektroenergetycznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad regulacji napięcia i częstotliwości w systemach elektroenergetycznych oraz stabilności systemów elektroenergetycznych.
- PEK_W02 Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą obliczeń elektroenergetycznych wykonywanych w analizach stanów ustalonych, zwarciovych i nieustalonych elektromechanicznych systemów elektroenergetycznych.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Potrafi opracować schematy zastępcze systemów elektroenergetycznych w stanach ustalonych, zwarciovych i nieustalonych elektromechanicznych oraz wyznaczyć wartości parametrów zastępczych.
- PEK_U02 Potrafi przygotować dane do obliczeń i wykonać symulacje komputerowe stanów pracy systemu elektroenergetycznego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za podejmowanie decyzji dotyczących systemów elektroenergetycznych.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Wprowadzenie do analizy niustalonych stanów elektromechanicznych.	2
Wy2	Stabilność lokalna systemów elektroenergetycznych.	2
Wy3	Badanie stabilności systemu metodą równych pól. Praca indywidualna.	2
Wy4	Jakość energii elektrycznej - wymagania i normy.	2
Wy5	Regulacja napięcia w systemach elektroenergetycznych.	2
Wy6	Stabilność napięciowa systemów elektroenergetycznych.	2
Wy7	Regulacja częstotliwości w systemach elektroenergetycznych.	2
Wy8	Inteligentne sieci elektroenergetyczne.	1
suma godzin:		15

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Wprowadzenie - przepisy BHP, zasady realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.	2
La2	Obliczanie rozptyłu mocy i napięć w promieniowym układzie przesyłowym.	2
La3	Przygotowanie schematu zastępczego i danych w jednostkach względnych do obliczania rozptyłów mocy.	2
La4	Iteracyjne obliczanie rozptyłu mocy w systemie elektroenergetycznym.	2
La5	Regulacja napięć i przekładni transformatorów w celu minimalizacji strat przesyłowych.	2
La6	Przygotowanie schematu zastępczego i parametrów zastępczych w układzie składowych symetrycznych 012.	2
La7	Obliczanie prądów początkowych zwarć symetrycznych zasilanych z niezależnych źródeł.	2
La8	Obliczanie prądów początkowych, udarowych, wyłączeniowych i zastępczych cieplnych wg IEC.	2
La9	Przygotowanie pliku z danymi do analizy zwarć niesymetrycznych. Wyznaczanie macierzy impedancji zwarciowej dla składowych symetrycznych 012.	2
La10	Obliczanie prądów zwarciowych początkowych zwarć 2-fazowych oraz 1- i 2-fazowych z ziemią w sieciach skutecznie uziemionych.	2
La11	Ograniczanie prądów zwarciowych i sprawdzanie warunków skuteczności uziemienia.	2
La12	Analiza zwarć 1-fazowych w sieciach średnich napięć o różnym sposobie pracy punktu neutralnego.	2
La13	Investigating the stability of single generator system by the equal area method.	2
La14	Symulacja stabilności przejściowej metodą całkowania numerycznego układu: system sztywny generator.	2
La15	Test zaliczeniowy.	2
suma godzin:		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna.
N2. Wykład problemowy w formie kontrolowanej indywidualnej pracy własnej.
N3. Laboratorium w grupach z zaliczaniem poprawności wykonanego sprawozdania z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych.
N4. Test zaliczeniowy sprawdzający wiedzę wyniesioną z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

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	Praca indywidualna
F2(W)	PEK_W01 PEK_W02	Egzamin pisemny.
P(W)	$P=0.4F1+0.6F2$	
F1(L)	PEK_U01 PEK_U02	Ocena przygotowania do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
F2(L)	PEK_U01 PEK_U02	Ocena sprawozdań.
F3(L)	PEK_U01 PEK_U02	Test końcowy na laboratorium.
P(L)	$P=0.3F1 + 0.4F2+0.3F3$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Kremens Z., Sobierajski M., Analiza systemów elektroenergetycznych. Warszawa WNT 1996.
- [2] Kacejko P., Machowski J., Zwarcia w systemach elektroenergetycznych. Warszawa WNT 2002.
- [3] Wykłady z systemów elektroenergetycznych dostępne na stronie <http://eps.pwr.wroc.pl/studenci>

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Kacejko P., Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym. Wydawnictwa Politechniki Lubelskiej 2004.
- [2] Sobierajski M., Łabuzek M., Programowanie w Matlabie dla elektryków, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005.
- [4] Wykłady z informatyki w elektrotechnice dostępne na stronie <http://eps.pwr.wroc.pl/studenci>

OPIEKUN PRZEDMIOTU

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU ELR042506 - Systemy elektroenergetyczne 2 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika

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	K1ETK_W33	C.1	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8	N.1 N.2
PEK_W02	K1ETK_W33	C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8	N.3 N.4
PEK_U01	K1ETK_U22	C.1 C.2	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10 La11 La12 La13 La14	N.3 N.4
PEK_U02	K1ETK_U22	C.1 C.2	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10 La11 La12 La13 La14	N.3 N.4
PEK_K01	K1ETK_K05	C.1 C.2	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10 La11 La12 La13 La14 La15	N.1 N.2