

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Modelowanie cyfrowe w elektroenergetyce
Nazwa w języku angielskim:	Digital Modelling in Power Systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektrotechnika
Specjalność (jeżeli dotyczy):	Elektroenergetyka
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	ELR032113
Grupa kursów:	NIE

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Powinien znać podstawowe zagadnienia z zakresu algebry, analizy matematycznej i równań różniczkowych, w tym, numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych.
2. Powinien znać podstawowe wiadomości z zakresu teorii obwodów prądu przemiennego i teorii składowych symetrycznych w odniesieniu do obwodów trójfazowych.
3. Powinien umieć obliczać stany przejściowe i ustalone w sieciach prądu przemiennego w obwodach jedno- i trójfazowych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie zasad komputerowego modelowania jedno- i trójfazowych obwodów elektrycznych
- C2. Poznanie zasad tworzenia modeli matematycznych podstawowych elementów obwodu elektrycznego.
- C3. Poznanie zasad wykorzystania wyników symulacji komputerowych do pomiaru wybranych wielkości elektrycznych oraz analizy stanów dynamicznych sieci.
- C4. Poznanie sposobów tworzenia komputerowych modeli złożonych układów elektrycznych i elektromechanicznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie tworzenia komputerowych modeli symulacyjnych do analizy stanów dynamicznych sieci elektrycznej.

PEK_W02 Ma wiedzę w zakresie zastosowania wybranych narzędzi komputerowych do symulacji podstawowych procesów elektrycznych i elektromechanicznych.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi opracować modele matematyczne i symulacyjne fragmentów jedno- i trójfazowej sieci elektrycznej.

PEK_U02 Potrafi zastosować wyniki symulacji komputerowej do analizy stanów dynamicznych badanej sieci elektrycznej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego pełniąc powierzona rolę w zespole, potrafi wykonać przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Modelowanie elementów sieci trójfazowej o parametrach skupionych; zadawanie warunków początkowych.	2
Wy2	Modelowanie linii napowietrznych i kablowych jako obiektów o parametrach rozłożonych.	2
Wy3	Modele transformatorów trójfazowych: odwzorowanie obwodów elektrycznych i magnetycznych.	2
Wy4	Modelowanie przekładników prądowych i napięciowych wraz z obwodami wejściowymi cyfrowych układów pomiarowych.	2
Wy5	Modelowanie silników indukcyjnych: model elektryczny i mechaniczny.	2
Wy6	Model generatora synchronicznego; parametry schematu zastępczego; model elektryczny i mechaniczny.	2
Wy7	Modelowanie siłowni wiatrowej z generatorem indukcyjnym dwustronnie zasilanym: sposób odwzorowania części elektrycznej i mechanicznej.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
suma godzin:		15

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Zapoznanie się z obsługą programu symulacyjnego ATP-EMTP; modelowanie liniowej sieci RLC.	2
La2	Modelowanie sieci elektrycznej trójfazowej z linią o parametrach rozłożonych: symulacja zwarć, pomiar składowych symetrycznych.	2
La3	Modelowanie transformatorów trójfazowych: obwód elektryczny i magnetyczny; symulacja załączania nieobciążonego transformatora.	2
La4	Modelowanie przekładników prądowych i napięciowych wraz z obwodami wejściowymi cyfrowych układów automatyki.	2
La5	Modelowanie silników indukcyjnych: rozruch i zmiana obciążenia.	2
La6	Modelowanie generatora synchronicznego z układem sterowania wzbudzenia.	2
La7	Modelowanie siłowni wiatrowych z generatorem indukcyjnym dwustronnie zasilanym; modelowanie przekształtników energoelektronicznych.	2
La8	Termin wyrównawczy	1
suma godzin:		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny
N2. Komputerowy program symulacyjny
N3. Sprawozdanie z ćwiczeń

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru</i> <i>P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(W)	PEK_W01 PEK_W02	Udział w wykładzie
F2(W)	PEK_W01 PEK_W02	Kolokwium zaliczające
P(W)	$P = 0,1F1 + 0,9F2$	
F1(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Aktywność na zajęciach
F2(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Sprawozdanie z ćwiczeń
P(L)	$P = 0,3F1 + 0,7F2$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
LITERATURA PODSTAWOWA:
[1] ROSOŁOWSKI E., Komputerowe metody analizy elektromagnetycznych stanów przejściowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2009.
[2] http://zas.ie.pwr.wroc.pl/ER/przyklady_D1/index.html - examples with completed ATP-EMTP models.
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:
[1] WATSON N., ARRILAGA J., Power systems electromagnetic transients simulation. The Institution of Electrical Engineers, 2003.
[2] MICHALIK M., ROSOŁOWSKI E., Simulation and analysis of power system transients. PRINTPAP, 2011.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Eugeniusz Rosołowski, eugeniusz.rosolowski@pwr.edu.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
ELR032113 - Modelowanie cyfrowe w elektroenergetyce
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_W01	K2ETK_W03 S2EEN_W05	C.1 C.2	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4	N.1
PEK_W02	K2ETK_W03 S2EEN_W05	C.1 C.2	Wy5 Wy6 Wy7 Wy8	N.1
PEK_U01	K2ETK_U01 S2EEN_U05	C.3 C.4	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.2 N.3
PEK_U02	K2ETK_U01 S2EEN_U05	C.3 C.4	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.2 N.3
PEK_K01	K2ETK_K02	C.3 C.4	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8	N.2 N.3