

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Komputerowa analiza elektromagnetycznych stanów przejściowych
Nazwa w języku angielskim:	Simulation and Analysis of Power System Transients
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektrotechnika
Specjalność (jeżeli dotyczy):	Control in Electrical Power Engineering
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	ELR052133
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:	zaliczenie na ocenę		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. 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 parametry modeli podstawowych elementów sieci elektroenergetycznej na podstawie ich danych znamionowych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie zasad komputerowego modelowania trójfazowych obwodów elektrycznych.
 C2. Poznanie zasad tworzenia modeli matematycznych podstawowych maszyn elektrycznych prądu przemiennego.
 C3. Poznanie zasad wykorzystania wyników symulacji komputerowych do pomiaru wybranych wielkości elektrycznych oraz analizy stanów dynamicznych sieci
 C4. Poznanie sposobów tworzenia komputerowych modeli związanych elektroenergetyką odnawialną

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie tworzenia komputerowych modeli symulacyjnych do analizy stanów dynamicznych sieci.
 PEU_W02 Ma wiedzę w zakresie zastosowania wybranych narzędzi komputerowych do symulacji podstawowych źródeł generacji rozproszonej.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi opracować modele matematyczne i symulacyjne fragmentów trójfazowej sieci elektrycznej.
 PEU_U02 Potrafi zastosować wyniki symulacji komputerowej do analizy stanów dynamicznych badanej sieci elektrycznej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego pełniąc powierzoną rolę w zespole, potrafi wykonać przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Wprowadzenie. Prezentacja kursu. Opis komputerowych narzędzi przeznaczonych do symulacji: pakiet programów EMTP. Organizacja programu, przygotowywania danych, wykorzystanie wyników.	2
Wy2	Modele cyfrowe liniowych elementów RLC o parametrach skupionych.	2
Wy3	Podstawowe zasady rozwiązywania równań obwodów elektrycznych	2
Wy4	Model linii o parametrach rozłożonych	2
Wy5	Oscylacje numeryczne i ograniczenia stosowania modelowania cyfrowego do analizy elektromagnetycznych stanów przejściowych.	2
Wy6	Modelowanie przekładników, algorytmów pomiarowych oraz przekładników prądowych i napięciowych.	2
Wy7	Modelowanie przekształtników energoelektronicznych	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	2
La2	Model sieci trójfazowej: źródło, linia i odbiornik z symulacją zwarcia	2
La3	Model sieci trójfazowej z transformatorem z odwzorowaniem nieliniowej charakterystyki modelowania: analiza załączenia nieobciążonego transformatora	2
La4	Modelowanie przekładników prądowych i napięciowych; odwzorowanie analogowych filtrów odcinających.	2
La5	Modelowanie zwarć w sieci z transformatorem i przekładnikami.	2
La6	Modelowanie cyfrowych układów pomiarowych jako elementów automatyki elektroenergetycznej.	2
La7	Modelowanie układu zasilania silnika klatkowego: badanie rozruchu i pracy przy niesymetrii zasilania.	2
La8	Modelowanie elektrowni z generatorem synchronicznym: określanie parametrów części elektrycznej i mechanicznej modelu, uruchomienie modelu	2
La9	Modelowanie układów sterowania turbiny i wzbudzenia generatora; analiza zwarć.	2
La10	Modelowanie układów energoelektronicznych.	2
La11	Modelowanie siłowni wiatrowej z DZGI: model generatora oraz układu sterowania mocą czynną i bierną.	2
La12	Symulacja współpracy siłowni wiatrowej z siecią: analiza wpływu zwarć w sieci na pracę DZGI.	2
La13	Modelowanie elektrowni fotowoltaicznej: ogniwa, sieć utworzona z paneli.	2
La14	Modelowanie elektrowni fotowoltaicznej: układ sterowania współpracy elektrowni z siecią.	2
La15	Termin rezerwowy	2
suma godzin:		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. uczestnictwo w zajęciach
N2. Program symulacyjny ATP-EMTP
N3. Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(W)	PEU_W01 PEU_W02	uczestnictwo w zajęciach
F2(W)	PEU_W01 PEU_W02	kolokwium zaliczeniowe
P(W)	$P=0,1 \cdot F1 + 0,9 \cdot F2$	
F1(L)	PEU_U01 PEU_U02	aktywność na zajęciach
F2(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
P(L)	$P=0,3 \cdot F1 + 0,7 \cdot F2$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
--

LITERATURA PODSTAWOWA:

- | |
|--|
| <p>[1] ROSOŁOWSKI E., Komputerowe metody analizy elektromagnetycznych stanów przejściowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2009.</p> <p>[2] http://zas.ie.pwr.wroc.pl/ER/przyklady_D1/index.html - przykłady niektórych modeli wraz z plikami źródłowymi do programu ATP-EMTP.</p> <p>[3] N. Watson, J. Arrillaga: Power systems electromagnetic transients simulation. The Institution of Electrical Engineers, London 2003.</p> <p>[4] H.W. Dommel: Electromagnetic Transients Program. Reference Manual. BPA, Portland, 1986.</p> |
|--|

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- | |
|---|
| <p>[1] Alternative Transients Program. Rule Book. K.U. Leuven, EMTP Center, 1987.</p> <p>[2] P. Kacejko P., J. Machowski: Faults in power systems, WNT Warszawa 2002 (in polish).</p> <p>[3] Materiały dostępne na stronie: http://www.rose.pwr.wroc.pl/</p> |
|---|

OPIEKUN PRZEDMIOTU

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