

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Informatyka – modelowanie cyfrowe****Nazwa w języku angielskim: Digital Modelling in Power Systems****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektrotechnika****Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ELR022102W+P****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin 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)	0,5			0,5	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**W zakresie wiedzy:**

1. Znajomość podstaw teorii obwodów i podstaw rachunku różniczkowego.

W zakresie umiejętności:

1. Praktyczna umiejętność analizy stanów ustalonych i przejściowych w liniowych obwodach *RLC*.

W zakresie kompetencji społecznych:

1. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny. Umie pracować w zespole.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Poznanie metod numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych opisujących obwody elektryczne.
- C2 – Poznanie sposobów budowania modeli cyfrowych obwodów elektrycznych oraz prowadzenia analizy w odniesieniu do dokładności, stabilności i właściwości częstotliwościowych.
- C3 – Uzyskanie teoretycznej wiedzy o modelowaniu linii elektroenergetycznej o parametrach rozłożonych.
- C4 – Poznanie zasad stosowania profesjonalnych programów symulacyjnych, na przykładzie programu ATP-EMTP, do symulacji stanów przejściowych w obwodach elektrycznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Ma wiedzę w zakresie opisu liniowych obwodów elektrycznych z użyciem równań różniczkowych i ich numerycznego rozwiązania, z zastosowaniem różnych metod całkowania numerycznego.

PEK_W02 - Ma wiedzę w zakresie oceny dokładności i stabilności rozwiązania równania różniczkowego metodą numeryczną.

PEK_W03 - Ma wiedzę w zakresie właściwości częstotliwościowych modeli cyfrowych.

PEK_W04 - Ma wiedzę w zakresie modelowania jednofazowej linii elektroenergetycznej bezstratnej o parametrach rozłożonych i sposobów uwzględnienia w modelu rezystancji.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Z użyciem programu ATP-EMTP potrafi zamodelować liniowe elementy i gałęzie *RLC* oraz przesyłową linię elektroenergetyczną o parametrach rozłożonych, w szczególności: stosując edytor graficzny tego programu buduje strukturę modelu symulacyjnego, określa parametry symulacji, przeprowadza symulację i analizuje przebiegi sygnałów z modelowanego układu.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 – Potrafi w sposób kompetentny działać samodzielnie oraz współdziałać w grupie opracowującej projekt inżynierski.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie – cele przedmiotu. Ustalenie zasad zaliczenia. Wprowadzenie do programu ATP-EMTP: zasada organizacji programu i jego podstawowa charakterystyka, struktura użytkowa programu, zasada przygotowywania danych – edytor graficzny ATPDraw, struktura zbioru danych wejściowych, programy pomocnicze.	2
Wy2	Modele cyfrowe liniowych elementów <i>RLC</i> o parametrach skupionych. Błędy cyfrowej aproksymacji.	2
Wy3	Modele złożonych gałęzi utworzonych z elementów <i>RLC</i> .	2
Wy4	Model cyfrowy linii jednofazowej z parametrami rozłożonymi.	2
Wy5	Model cyfrowy linii jednofazowej z parametrami rozłożonymi: uwzględnienie rezystancji linii oraz zależności parametrów od częstotliwości.	2
Wy6	Modelowanie elementów nieliniowych sieci <i>RLC</i>	2
Wy7	Modelowanie sieci liniowej o parametrach skupionych metodą zmiennych stanu.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium komputerowego. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się z edytorem graficznym ATPDraw programu ATP-EMTP	2
Pr2	Modelowanie jednofazowych obwodów utworzonych z elementów <i>RLC</i>	2
Pr3	Modelowanie obwodu z prostownikiem dwupołwkowym	2
Pr4	Modelowanie jednofazowych obwodów <i>RLC</i> z warystorem	2
Pr5	Modelowanie linii długiej jedno- i trójfazowej	2
Pr6	Symulacja zwarć w sieci trójfazowej	2
Pr7	Analiza wyników symulacji; przesyłanie wyników do programu MATLAB.	2
Pr8	Termin wyrównawczy	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1 - Wykład informacyjny.
N2 – Program symulacyjny ATP-EMTP
N3 – Sprawozdania z wykonanych projektów.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
WYKŁAD		
F1	PEK_W01 ÷ PEK_W04	uczestnictwo w zajęciach
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W04	kolokwium zaliczeniowe
$P = 0,1F1 + 0,9F2$		
PROJEKT		
F1	PEK_U01	aktywność na zajęciach
F2	PEK_U01	sprawozdania z wykonanych projektów
$P = 0,3F1 + 0,7F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [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 - przykłady niektórych modeli wraz z plikami źródłowymi do programu ATP-EMTP. <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] SKOWRONEK M., Modelowanie cyfrowe. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008. [2] WATSON N., ARRILAGA J., Power systems electromagnetic transients simulation. The Institution of Electrical Engineers, 2003. [3] Michalik M., Rosołowski E., Simulation and analysis of power system transients. PRINTPAP, 2011. OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) Eugeniusz Rosołowski, eugeniusz.rosolowski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Informatyka – modelowanie cyfrowe
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_W20	C1, C2	Wy1÷Wy3	N1
PEK_W02	K1ETK_W20	C2	Wy4÷Wy6	N1
PEK_W03	K1ETK_W20	C2	Wy7÷Wy8	N1
PEK_W04	K1ETK_W20	C3	Wy1÷Wy8	N1
PEK_U01	K1ETK_U17	C4	Pr1÷Pr7	N2, N3
PEK_K01	K1ETK_K01, K1ETK_K04	C4	Wy1÷Wy8 Pr1÷Pr7	N1, N2, N3

** - z tabeli powyżej