

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Informatyka - modelowanie cyfrowe</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Computer engineering - digital modelling</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektrotechnika</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ELR052102</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	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. Znajomość podstaw teorii obwodów i podstaw rachunku różniczkowego.
2. Praktyczna umiejętność analizy stanów ustalonych i przejściowych w liniowych obwodach RLC.

## 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 UCZENIA SIĘ

## Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Ma wiedzę w zakresie opisu liniowych obwodów elektrycznych z użyciem równań różniczkowych i ich numerycznego rozwiązywania, z zastosowaniem różnych metod całkowania numerycznego.
- PEU\_W02 Ma wiedzę w zakresie modelowania jednofazowej linii elektroenergetycznej bezstratnej o parametrach rozłożonych i sposobów uwzględnienia rezystancji w modelu linii.

## Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Potrafi opracować modele matematyczne i symulacyjne fragmentów sieci elektrycznej.
- PEU\_U02 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.

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_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 RLC o parametrach skupionych. Błędy cyfrowej aproksymacji.	2
Wy3	Modele złożonych gałęzi utworzonych z elementów RLC.	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 RLC	2
Wy7	Modelowanie sieci liniowej o parametrach skupionych metodą potencjałów węzłowych.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
suma godzin:		<b>15</b>

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 RLC	2
Pr3	Modelowanie obwodu z prostownikiem dwupołkowy	2
Pr4	Modelowanie jednofazowych obwodów RLC 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:		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład informacyjny
N2. Program symulacyjny ATP-EMTP
N3. Sprawozdania z wykonanych projektów

### 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)	$P = 0,1F1 + 0,9F2$	
F1(P)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	aktywność na zajęciach
F2(P)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	sprawozdania z wykonanych projektów
P(P)	$P = 0,3F1 + 0,7F2$	

### 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](http://zas.ie.pwr.wroc.pl/ER/przyklady_D1/index.html) - przykłady niektórych modeli wraz z plikami źródłowymi do programu ATP-EMTP.

#### 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.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU</b>
Eugeniusz Rosołowski, eugeniusz.rosolowski@pwr.edu.pl