

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA
Studia I stopnia

Przedmiot:	Komputerowe metody analizy pól i obwodów elektrycznych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IB1 S04 36 E2
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Laboratorium	30
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie z numerycznymi metodami (MRS, MES) analizy pól elektromagnetycznych i cieplnych oraz programami do ich obliczania
C2	Wprowadzenie w problematykę modelowania liniowych obwodów elektrycznych w stanach ustalonych i przejściowych
C3	Wykształcenie umiejętności posługiwania się zdobytą wiedzą w praktyce zawodowej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość zagadnień z podstaw elektrotechniki w zakresie elektromagnetyzmu oraz teorii obwodów
2	Znajomość zagadnień z podstaw informatyki oraz metod numerycznych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie modelowania liniowych obwodów elektrycznych w stanach ustalonych i przejściowych
EK2	Umie wskazać właściwe metody i narzędzia komputerowe do analizy obwodów elektrycznych
	W zakresie umiejętności:
EK3	Potrafi posługiwać się pojęciami w zakresie modelowania liniowych obwodów elektrycznych w stanach ustalonych i przejściowych
EK4	Rozumie podstawowe zjawiska fizyczne i procesy zachodzące w modelowanych układach
EK5	Potrafi stosować poznane metody numeryczne i dokonać obliczenia podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w układach o prostej konfiguracji
EK6	Potrafi stosować poznane metody i przeprowadzić analizę obwodów

	elektrycznych liniowych w stanach ustalonych i przejściowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	Współpracuje w zespole, odpowiada za efekty pracy własnej i ponosi odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadanie
EK8	Dbą o zachowanie właściwych relacji współpracy między studentami i relacji student-wykładowca

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Oprogramowanie do analizy obwodów elektrycznych. Podstawowe pojęcia i równania modelujące odpowiedzi układów elektrycznych na zadany sygnał.
W2	Etapy komputerowej analizy zagadnień inżynierskich. Preprocessing – przygotowanie danych do obliczeń. Warunki początkowe w projektowaniu modeli.
W3	Metody rozwiązywania równań różniczkowych. Metody numeryczne rozwiązywania układów równań liniowych z macierzami rzadkimi.
W4	Postprocessing – przetwarzanie wyników obliczeń numerycznych. Wyprowadzanie wyników obliczeń do plików zewnętrznych.
W5	Wykorzystanie programów PSpice, Multisim, Workbench, Eagle, Sprint Layout do komputerowej symulacji i projektowania układów elektrycznych i elektronicznych oraz płytek obwodów drukowanych.
W6	Przykłady rozwiązywania obwodów elektrycznych (prądu stałego, prądu przemiennego, stany nieustalone, układy z prostownikami).
W7	Analiza i projektowanie układów elektrycznych z wykorzystaniem pakietu PSpice. Środowisko programu PSpice. Edycja obwodów elektrycznych. Analogowe źródła zasilające.
W8	Typy analiz obwodów (czasowa, stałoprądowa, parametryczna). Analiza wyników modelowania.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do programu MicroSim PSpice. Moduł Schematics. Tworzenie schematu obwodu. Deklarowanie atrybutów elementów. Umieszczanie znaczników. Deklarowanie parametrów analiz. Moduł Probe. Wybór wyświetlanych charakterystyk. Modyfikacja osi i zarządzanie widokiem. Funkcje przeszukujące. Obsługa kursorów.
L2	Obliczanie rozptywu prądów i rozkładu napięć w rezystancyjnym obwodzie rozgałęzionym prądu stałego metodą klasyczną i komputerową.
L3	Obliczanie rozptywu prądów i rozkładu napięć w obwodzie rozgałęzionym prądu przemiennego RL oraz RC metodą klasyczną i komputerową.
L4	Analiza stanów nieustalonych w obwodach RC, RL i RLC metodą klasyczną i komputerową.
L5	Analiza wybranych układów elektronicznych: filtrów, wzmacniaczy i generatorów przebiegów.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną

2	Symulacje komputerowe
---	-----------------------

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładu	51%
O2	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Sikora J., Podstawy metody elementów skończonych. Zagadnienia potencjalne pola elektromagnetycznego. Wydawnictwo Książkowe Instytutu Elektrotechniki, Warszawa 2008.
2	Szczepański A., Trojnar M., Obwody i sygnały. Laboratorium komputerowe. Instrukcje do ćwiczeń, wyd. IV, Rzeszów 2017.
3	Król A., Moczko J., PSpice. Symulacja i optymalizacja układów elektronicznych, Wydawnictwo NAKOM, Poznań 1999.
4	Zachara Z., Wojtuszkiewicz K., PSpice przykłady praktyczne, Wydawnictwo MIKOM, Warszawa 2000.

Literatura uzupełniająca	
1	Bolkowski S., Sikora J., Skoczylas J., Sroka J., Stabrowski M., Wincenciak S., Komputerowe metody analizy pola elektromagnetycznego, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1986.
2	Sikora J., Numeryczne metody rozwiązywania zagadnień brzegowych. Podstawy metody elementów skończonych i metody elementów brzegowych, Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2009.
	Grochowicz B., Jagieła M., Kolańska-Płuska J., Krych J. (red.), Laboratorium komputerowe z teorii obwodów, Politechnika Opolska, Opole 2001.
	Walczak J., Pasko M., Zastosowanie programu SPICE w analizie obwodów elektrycznych i elektronicznych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
przygotowanie do laboratorium	20
przygotowanie do kolokwium	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	do efektów zdefiniowanych dla całego programu				
EK1	IB1A_W01 IB1A_W02	C1, C2, C3	W1-W8, L1-L5	1, 2	O1, O2
EK2	IB1A_W06 IB1A_W08 IB1A_W14	C1, C2, C3	W1-W8, L1-L5	1, 2	O1, O2
EK3	IB1A_U03 IB1A_U06 IB1A_U09	C1, C2, C3	W1-W8, L1-L5	1, 2	O1, O2
EK4	IB1A_U06 IB1A_U08 IB1A_U09 IB1A_U19 IB1A_U22	C1, C2, C3	W1-W8, L1-L5	1, 2	O1, O2
EK5	IB1A_U06 IB1A_U19	C1, C2, C3	W1-W8, L1-L5	1, 2	O1, O2
EK6	IB1A_U08 IB1A_U23	C1, C2, C3	W1-W8, L1-L5	1, 2	O1, O2
EK7	IB1A_K01	C1, C2, C3	W1-W8, L1-L5	1, 2	O1, O2
EK8	IB1A_K02 IB1A_K03	C1, C2, C3	W1-W8, L1-L5	1, 2	O1, O2

Autor programu:	Dr hab. inż. Paweł Surdacki, prof. PL
Adres e-mail:	p.surdacki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektrotechniki i Elektrotechnologii PL