

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Elektrotechnika
 Studia 1 stopnia

Przedmiot:	<i>Metody numeryczne</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>Podstawowy</i>
Kod przedmiotu:	<i>E1s03 04</i>
Rok:	2
Semestr:	3
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	<i>zaliczenie</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski</i>

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studenta z wybranymi zagadnieniami z teorii i praktyki metod numerycznych.
C2	Przygotowanie studenta do stosowania metod numerycznych i symulacyjnych do zadań inżynierskich.
C3	Przygotowanie studenta do prowadzenia obliczeń za pomocą dostępnych pakietów obliczeniowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student zna podstawowe działy matematyki takie jak : algebra, teoria funkcji, rachunek różniczkowy i całkowy.
2	Posiada podstawową wiedzę w zakresie analizy obwodów liniowych i nieliniowych, w stanach ustalonych i nieustalonych.
3	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł wiedzy.

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student zna podstawowe zasady szacowania błędów obliczeń numerycznych.
EK 2	Posiada wiedzę na temat poprawności i stabilności algorytmów numerycznych.
EK 3	Ma wiedzę w zakresie numerycznego rozwiązywania równań i układów równań liniowych, nieliniowych i różniczkowych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Student potrafi ocenić ograniczenia i korzyści symulacji komputerowej.
EK 5	Student potrafi zastosować nabytą wiedzę do numerycznej analizy obwodów w szerokim jej zakresie.
EK 6	Student potrafi wykorzystać dostępne oprogramowanie do obliczeń i symulacji inżynierskich.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się pracy w zespole.
EK 8	Dbą o poszanowanie zasad etyki w grupie i akceptuje zasady współpracy z wykładowcą
EK 9	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Analiza numeryczna -ograniczenia i korzyści symulacji komputerowej. Narzędzia matematyczne: podstawowe pojęcia, wzór Taylora, rząd zbieżności, równania różnicowe.

W2	Arytmetyka zmiennopozycyjna. Błędy obliczeń numerycznych. Podstawowe pojęcia szacowania błędów: źródła błędów, przenoszenie się błędów. Utrata cyfr znaczących. Uwarunkowania zadań i stabilność algorytmów.
W3	Algebra macierzy: podstawowe pojęcia, własności macierzy, macierze blokowe, przestrzenie liniowe wektorowe, wartości własne i przekształcenie przez podobieństwo, normy wektorów i macierzy.
W4	Metody skończone rozwiązywania układów równań liniowych: eliminacja Gaussa z wuborem elementów głównych, analiza błędów zaokrągleń, metoda eliminacji zupełnej Gaussa- Jordana, rozkłady LU.
W5	Metody iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych: Richardsona, Jacobiego, Gaussa-Seidela, Czebyszewa, nadrelaksacji.
W6	Zastosowanie układów równań liniowych w analizie obwodów: wstęp do teorii grafów, macierze strukturalne, metoda prądów oczkowych i potencjałów węzłowych.
W7	Interpolacja : interpolacja wielomianowa: wielomiany interpolacyjne Lagrange'a i Newtona. Błąd interpolacji wielomianowej Interpolujące funkcje sklejane. Interpolacja trygonometryczna, szybka transformata Fouriera.
W8	Aproksymacja: aproksymacja średniokwadratowa, aproksymacja jednostajna, wielomiany ortogonalne.
W9	Rozwiązywanie równań i układów równań nieliniowych: metoda bisekcji, reguła fałsi, metoda siecznych, metoda Newtona Raphsona.
W10	Różniczkowanie i całkowanie numeryczne: różniczkowanie numeryczne i ekstrapolacja Richardsona, interpolacja w całkowaniu numerycznym, kwadratury Gaussa, metoda Romberga, metody adaptacyjne
W11	Rozwiązywanie równań i układów równań różniczkowych zwyczajnych: metoda Eulera, Rungego-Kutty, metody wielokrokowe. Błędy lokalne i globalne. Układy równań. Zagadnienia brzegowe.
Forma zajęć – laboratoria	
Treści programowe	
L1	Zajęcia organizacyjne: szkolenie BHP dotyczące pracy przy komputerze, warunki zaliczenia.
L2	Wprowadzenie do pracy w środowisku programu SCILAB : instalacja programu, uruchomienie, definicje zmiennych, wektory i macierze
L3	SCILAB – definiowanie funkcji w pliku oraz w linii komend, wywoływanie funkcji, wykresy 2D i 3D
L4	Wstęp do analizy obwodów o sygnałach sinusoidalnie zmiennych za pomocą programu SCILAB
L5	Rozwiązywanie układów równań liniowych metodami: Gaussa, iteracyjną Jacobiego
L6	Numeryczna analiza obwodów elektrycznych metodą prądów oczkowych
L7	Numeryczna analiza obwodów elektrycznych metodą potencjałów węzłowych
L8	Wybrane metody rozwiązywania równań nieliniowych. Analiza numeryczna obwodów nieliniowych.
L9	Szybka transformata Fouriera.
L10	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych metodami jednokrokowymi: Eulera oraz Rungego- Kutty rzędu drugiego i czwartego. numeryczna analiza stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych
L11	Równania różniczkowe I i II rzędu – numeryczna analiza stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych metodą zmiennych stanu
L12	Symulacje numeryczne w pakiecie SCILAB/XCOS – wprowadzenie do programu
L13	Numeryczna analiza stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych za pomocą pakietu SCILAB/XCOS
L14	Zajęcia odróbkowe, zaliczenie

Metody dydaktyczne	
1	Wykład problemowy
2	Wykład z prezentacją multimedialną
3	Rozwiązywanie zadań
4	Praca w laboratorium

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	65
<i>udział w wykładach itd.</i>	30
<i>udział w laboratoriach komputerowych</i>	30
<i>konsultacje</i>	5
Praca własna studenta, w tym:	
<i>Przygotowanie się do laboratorium</i>	10
<i>Opracowanie wyników zadanych symulacji</i>	10
Łączny czas pracy studenta	85
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	3
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	1

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Brozi A.: "SCILAB w przykładach"
2	Dahlquist G., Björck A.: "Metody numeryczne". PWN, Warszawa, 1983.
3	Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J.: "Metody numeryczne". WNT, Warszawa 1993.
4	Guziak T., Kamińska A., Pańczyk B., Sikora J.: "Metody numeryczne w przykładach". Politechnika Lubelska, Lublin 2012.
5	Jankowski J. i M.: "Przegląd metod i algorytmów numerycznych". WNT, Warszawa 1988.
6	Kincaid D., Cheney W.: "Analiza numeryczna". WNT, Warszawa, 2006.
7	L.O.Chua, Pen-Min Lin: "Komputerowa analiza układów elektronicznych". WNT, Warszawa 1981.
8	Osowski S.: "Komputerowe metody analizy i optymalizacji obwodów elektrycznych", Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, W-wa 1993

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	<i>E1A_W01, E1A_W03</i>	<i>[C1]</i>	<i>[W1, W2]</i>	<i>[1, 2,3]</i>	<i>O1-O3</i>
EK 2	<i>E1A_W03</i>	<i>[C1]</i>	<i>[W1]</i>	<i>[1, 2,3]</i>	<i>O1-O3</i>
EK 3	<i>E1A_W01, E1A_W03</i>	<i>[C1, C2]</i>	<i>[W3,W6-11, L5, L8]</i>	<i>[1, 2,3]</i>	<i>O1-O3</i>
EK 4	<i>E1A_W04</i>	<i>[C1, C2]</i>	<i>[W1]</i>	<i>[1, 2]</i>	<i>O1-O3</i>
EK 5	<i>E1A_W08</i>	<i>[C2]</i>	<i>[W3-11, L4, L6-7,L9-10, L12]</i>	<i>[1, 2,4]</i>	<i>O1-O3</i>
EK 6	<i>E1A_W08</i>	<i>[C2, C3]</i>	<i>[W7, L6-7,L9-10, L12]</i>	<i>[1, 2,3,4]</i>	<i>O1-O3</i>
EK 7	<i>E1A_K04</i>	<i>[C3]</i>	<i>[L1]</i>	<i>[4]</i>	<i>O1-O3</i>
EK 8	<i>E1A_K03</i>	<i>[C3]</i>	<i>[L1]</i>	<i>[1, 2,4]</i>	<i>O1-O3</i>
EK 9	<i>E1A_K01</i>	<i>[C3]</i>	<i>[L1]</i>	<i>[1, 4]</i>	<i>O1-O3</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Zaliczenie pisemne z ćwiczeń</i>	50%
O2	<i>Egzamin</i>	60%
O3	<i>Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych</i>	100%

Autor programu:	Dr inż. Elżbieta Ratajewicz- Mikołajczak
Adres e-mail:	e.ratajewicz-mikolajczak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii