

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Metody numeryczne****Nazwa w języku angielskim: Numerical methods****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektrotechnika****Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma: I/stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ELR021305****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	zaliczenie na ocenę*	Egzamin / 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)	0.5			1	

*niepotrzebne skreślić

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

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu analizy matematycznej i algebry liniowej
2. Ma podstawową wiedzę z zakresu statystyki stosowanej
3. Ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki
4. Ma podstawową wiedzę z zakresu budowania algorytmów i programowania komputerów

UMIEJĘTNOŚCI:

1. Potrafi rozwiązywać podstawowe zadania z obwodów prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego z elementami RLC oraz elektro- i magnetostatyki
2. Potrafi pisać programy komputerowe na podstawie zadanego algorytmu

KOMPETENCJE SPOŁECZNE:

1. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1- zapoznanie z wybranymi podstawami teoretycznymi obliczeń numerycznych
 C2- zapoznanie z wybranymi technikami numerycznymi obliczeń inżynierskich
 C3- zapoznanie z metodami algorytmizacji procedur obliczeniowych, monitorowania oraz sterowania procesami technologicznymi
 C4- przygotowanie do rozwiązywania problemów w zespole projektowym

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - ma elementarną wiedzę z metod numerycznych niezbędną do rozpoznania problemów inżynierskich z zakresu przetwarzania danych

PEK_W02 - jest w stanie zaproponować odpowiedni algorytm numeryczny do rozwiązania zadania inżynierskiego

PEK_W03 - ma elementarną wiedzę z monitorowania i sterowania procesami technologicznymi

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01- potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł z zakresu doboru metod i procedur numerycznych niezbędnych do rozwiązania elementarnego problemu inżynierskiego

PEK_U02- potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01- potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy

PEK_K02- potrafi ocenić pracę w zespole projektowym oraz poddać ją krytycznej analizie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Elementy teorii błędów - przenoszenie błędów. Analiza pozornych zaburzeń. Arytmetyka stała i zmiennopozycyjna liczb o skończonej reprezentacji binarnej. Układy pozycyjne. Normalizacja liczb zmiennopozycyjnych.	3
Wy2	Wskaźniki uwarunkowania algorytmów. Przykłady algorytmów źle uwarunkowanych, poprawnych i stabilnych numerycznie. Epsilon maszynowy. Planowanie eksperymentu numerycznego. Zasady projektowania systemów monitorowania i sterowania procesami technologicznymi.	3
Wy3	Podstawowe metody obliczeniowe algebry liniowej. Skuteczne techniki programowania operacji macierzowych. Przykłady programowania podstawowego w C, Delphi, Java – porównanie z procedurami wbudowanymi w języku MATLAB	2
Wy4	Metody iteracyjne rozwiązywania układów równań algebraicznych. Macierze specjalne w technice. Układy nadokreślone.	1
Wy5	Sumowanie szeregów skończonych i nieskończonych. Szeregi numerycznie wolnozbieżne naprzemienne. Algorytm Gilla-Molera. Sumowanie z uśrednianiem sum cząstkowych	3
Wy6	Praktyczne przykłady konstrukcji interfejsów programowych dla	2

	funkcji i procedur zawartych w bibliotekach binarnych. (DLL,OBJ). Proste aplikacje obliczeniowe (C, Delphi, Java, VBA-Excel)	
Wy7	Test zaliczeniowy	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
	Suma godzin	

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Konwersja i normalizacja liczb zmiennopozycyjnych.	2
Pr2	Wyznaczanie epsilon maszynowego i dokładności reprezentacji liczb rzeczywistych w obliczeniach numerycznych (cyfry poprawne)	2
Pr3	Sumowanie nieskończonych szeregów naprzemiennych numerycznie wolnozbieżnych metodą uśredniania sum częściowych z poprawką Gilla-Molera (G-M)	2
Pr4	Rozwiązywanie elektrostatycznego zagadnienia Dirichleta w płaskich obszarach geometrycznych (przykład: równania Laplace'a i Poissona)	2
Pr5	Studenci w grupach dwuosobowych wybierają jeden temat projektu problemowego z zakresu wykorzystywania technik obliczeniowych w zagadnieniach inżynierskich. Każdy temat obejmuje następujące etapy realizacyjne: opracowanie teoretyczne, algorytmizacja i programowanie, uruchomienie i testowanie programu oraz wykonanie dokumentacji. Tematy problemowe zmieniane są w każdym roku akademickim i nie powtarzają się.	22
	Suma godzin	30

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. wykład informacyjny z prezentacją multimedialną i elementami kształcenia na odległość	
N2. dla projektu: studenci indywidualnie oraz w grupach rozwiązują zadania problemowe	
N3. dla projektu: studenci opracowują w formie elektronicznej sprawozdania częściowe: platforma edukacyjna: http://eportal.eny.pwr.wroc.pl	
N4. dla projektu: studenci opracowują w formie elektronicznej dokumentację projektu końcowego: platforma edukacyjna: http://eportal.eny.pwr.wroc.pl	
N5. samokształcenie na odległość – http://eportal.eny.pwr.wroc.pl	
N6. samokształcenie na odległość – http://eportal.eny.pwr.wroc.pl : test częściowy	
N7. praca własna – przygotowanie do testu końcowego (kolokwium)	
N8. konsultacje asynchroniczne : platforma edukacyjna: http://eportal.eny.pwr.wroc.pl	
N9. konsultacje tradycyjne	

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_W02, PEK_W03	Samokształcenie na odległość -test cząstkowy Platforma edukacyjna: http://eportal.eny.pwr.wroc.pl
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Test zaliczeniowy (końcowy) przy obecności prowadzących zajęcia w pracowni komputerowej. Platforma edukacyjna: http://eportal.eny.pwr.wroc.pl
$P=0,15 \cdot F1 + 0,85 \cdot F2$		
Projekt		
F1	PEK_U01, PEK_U02 PEK_K01, PEK_K02	Opracowanie w formie elektronicznej sprawozdań cząstkowych Platforma edukacyjna: http://eportal.eny.pwr.wroc.pl
F2	PEK_U01, PEK_U02 PEK_K01, PEK_K02	Opracowanie w formie elektronicznej dokumentacji projektu Platforma edukacyjna: http://eportal.eny.pwr.wroc.pl
$P=0,30 \cdot F1 + 0,70 \cdot F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA :

- [1] Metody numeryczne, G.Dahlquist, A.Bjork, PWN (wydanie dowolne)
- [2] Przegląd metod i algorytmów numerycznych - cz.1 i 2, J.i M. Jankowscy, WNT
- [3] Wstęp do programowania systematycznego, N.Wirth, WNT (wydanie dowolne)
- [4] Platforma edukacyjna: <http://eportal.eny.pwr.wroc.pl>
- [5] Netografia

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Algorytmy + struktury danych..., N. Wirth, WNT (wydanie dowolne)
- [2] Macierze w automatyce i elektrotechnice, T.Kaczorek, WNT (wydanie dowolne)
- [3] Handbook of mathematical functions, M. Abramowitz, I.Stegun, Washington 1964, (Wydanie rosyjskie dostępne w czytelni Biblioteki Głównej PWr)

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Jarosław Szymańda, jaroslaw.szymanda@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Metody numeryczne
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika
I SPECJALNOŚCI

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 (wiedza) PEK_W02 PEK_W03	K1ETK_W07, K1ETK_W14, K1ETK_W15, K1ETK_W34	C1, C2, C3	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6	N1, N5,N6, N7,N8,N9
PEK_U01 (umiejętności) PEK_U02	K1ETK_U05, K1ETK_U11, K1ETK_U12, K1ETK_U16	C1, C2, C3,C4	Pr1, Pr2, Pr3,Pr4,Pr5	N2, N3,N4, N8,N9
PEK_K01 (kompetencje) PEK_K02	K1ETK_K05, K1ETK_K06	C4	Pr5	N2,N4, N8,N9

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej