

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	MN
Nazwa modułu	Metody numeryczne
Nazwa modułu w języku angielskim	Numerical Methods
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Mechanika i Budowa Maszyn
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Specjalność	Systemy CAD/CAE
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn
Koordynator modułu	Dr hab. Ihor Rokach
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot specjalnościowy
Status modułu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	pierwszy
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Analiza matematyczna, Matematyka, Podstawy informatyki
Egzamin	nie
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30		30		

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z podstawowymi metodami obliczeniowymi, używanymi w praktyce inżynierskiej. Studenci otrzymują wiadomości o teoretycznych podstawach metod numerycznych, najbardziej popularnych algorytmach do poszczególnych rodzajów zagadnień, metodach oceny ich dokładności i zbieżności.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Student ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie metod numerycznych używanych w praktyce inżynierskiej	wykład	K_W01 K_W04, KS_W01_C ADCAE	T2A_W01, T2A_W04
W_02	zna i rozumie metody porównania efektywności metod numerycznych	wykład	K_W04	T2A_W07
W_03	zna ograniczenia każdej z metod numerycznych	wykład, laborat.	K_W04	T2A_W01, T2A_W07
U_01	Potrafi posługiwać się literaturą fachową w języku angielskim	wykład, laborat.	K_U01	T2A_U01
U_02	Potrafi napisać program z elementami interfejsu graficznego do przeprowadzenia obliczeń inżynierskich	laborat.	K_U07, K_U09	T2A_U7, T2A_U8, T2A_U9
U_03	Potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego zagadnienia	laborat.	K_U12, KS_U01_CA DCAE	T2A_U08, T2A_U18
U_04	Umie oszacować zalety i wady komercyjnego i darmowego oprogramowania używanego do symulacji komputerowych	laborat.	K_U14	T2A_U14
K_01	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	laborat.	K_K03	T2A_K03

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Podstawowe wiadomości. Warunki zaliczenia przedmiotu. Wprowadzenie do Scilab: podstawowe operacje, operatory języka Scilab, grafika 2D.	W_01, U_04
2	Praca w środowisku Scilab. Skrypty i funkcje, grafika 2D, elementy graficznego interfejsu użytkownika.	W_01
3	Historia metod numerycznych. Efektywność algorytmu: algorytmy wielomianowe i wykładnicze. Metody przedstawiania liczb w pamięci komputera. Teoria propagacji błędów obliczeniowych.	W_01, W_02
4	Błędy obliczeniowe (cd). Błędy przy obliczaniu funkcji. Przykłady ekstremalnie dużych błędów. Interpolacja – podstawowe pojęcia.	W_01, W_02
5	Interpolacja (cd). Wielomian Lagrangea. Wielomian Newtona. Interpolacja za pomocą splajnów. Zjawisko Rungego. Praktyczne wskazówki do wyboru interpolacji. Interpolacja wielowymiarowa.	W_01, W_03, U_03
6	Kolokwium nr 1 (1 godzina). Aproksymacja funkcji 1 zmiennej. Pojęcie metryki. Aproksymacja średniokwadratowa i jednostajna. Regresja linowa. Pojęcie wagi. Wskazówki praktyczne do wyboru metody aproksymacji	W_01, W_03, U_03
7	Całkowanie numeryczne. Kwadratury Newtona-Cotesa: metoda trapezów (wzór rekursywny), metoda Simpsona, wzór „3/8”. Ekstrapolacja Richardsona. Metoda Romberga	W_01, W_02
8	Całkowanie numeryczne (cd). Kwadratury Gaussa: metoda prostokątów, wzór	W_01,

	2-punktowy. Kwadratury Gaussa przy całkowaniu wielowymiarowym. Metoda Monte-Carlo.	W_03
9	Różniczkowanie numeryczne. Przybliżenie pochodnych za pomocą różnic. Rozwiązywanie nieliniowych równań algebraicznych. Metoda bisekcji.	W_01, W_03
10	Rozwiązywanie nieliniowych równań algebraicznych (cd). Metody stycznych, siecznych, Riddera. Praktyczne wskazówki dotyczące wyboru metody rozwiązywania równań nieliniowych	W_01, W_03, U_03
11	Kolokwium nr 2 (1 godzina). Układy równań liniowych (URL). Norma i wskaźnik uwarunkowania macierzy.	W_01
12	Dokładne metody rozwiązywania URL: Gaussa, metody LU dekompozycji (Doolittle'a, Crauta, Choleskiego). Metody iteracyjne: zwykłej iteracji, Gaussa-Seidela, relaksacji.	W_01, W_02, W_03
13	Rozwiązywanie równań różniczkowych. Podstawowe pojęcia i definicje. Metody Rungego-Kutty stopni 1-4: metoda Eulera, metoda Eulera udoskonalona, Heuna, Metoda Rungego-Kutty 4 stopnia	W_01, W_02
14	Rozwiązywanie równań różniczkowych (cd). Zjawisko niestabilności numerycznej, równania sztywne. Metody niejawne.	W_01, W_03
15	Kolokwium nr 3	W_01

2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Zapoznanie się ze środowiskiem Scilab, podstawowe operacje, opracowywanie i uruchamianie prostych skryptów.	U_01, U_04
2	Grafika w Scilab (2D i 3D). Wyrażenia matematyczne i LaTeX.	U_01, U_04
3	Skrypty z elementami graficznego interfejsu użytkownika.	U_01, U_02
4	Maxima i wxMaxima. Podstawowe operacje, wykresy.	U_01, U_02
5	Interpolacja: liniowa i za pomocą splajnów. Używanie interpolacji do rozwiązywania równań nieliniowych. Aproksymacja.	U_02, U_03
6	Sprawdzian wiedzy: opracowanie prostych skryptów w Scilab.	U_01, U_02, U_03
7	Równania nieliniowe.	U_02, U_03
8-9	Całkowanie numeryczne.	U_02, U_03
10	Sprawdzian wiedzy z zakresu zajęć 7-9.	U_01, U_02, U_03
11-12	Rozwiązywanie układów równań liniowych.	U_01, U_03
13-14	Rozwiązywanie równań różniczkowych.	U_01, U_03
15	Sprawdzian wiedzy z zakresu zajęć 11-14.	U_01, U_02, U_03

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01- W_03	Kolokwia pisemne nr 1-3. Sprawdzana jest zarówno wiedza teoretyczna jak i umiejętność „ręcznego” przeprowadzenia obliczeń za pomocą wybranych metod numerycznych
U_01	W czasie zajęć laboratoryjnych studenci muszą posługiwać się pomocą programu Scilab w j. angielskim
U_02, U_03	Sprawdziany umiejętności nr 1-3 w czasie zajęć laboratoryjnych
U_04	Zajęcia są prowadzone równolegle z innymi przedmiotami, w których używa się komercyjnego oprogramowania (Matlab). Studenci mają możliwość porównania obydwu programów
K_01	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć laboratoryjnych

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta (godziny)
1	Udział w wykładach	30h
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30h
4	Udział w konsultacjach (3 razy w semestrze)	3h
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	63h
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,52 ECTS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	18h
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	18h
14	Wykonanie sprawozdań	
15	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	12h
16	Przygotowanie do sprawdzianów z laboratorium	14h
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	62h
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,48 ECTS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125h
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	5 ECTS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	74h
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2,96 ECTS

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. . Campbell, S.L., Chancelier, J.-P., Nikoukhah, R., <i>Modeling and Simulation in Scilab/Scicos</i>, Springer, 2006. 2. Kiusalaas, J., <i>Numerical Methods in Engineering with MATLAB</i>. Cambridge University Press, 2007. 3. Krupka, J., Morawski, R.Z., Opalski, L.J. <i>Wstęp do metod numerycznych dla studentów elektroniki i technik informacyjnych</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1999. 4. Liczne podręczniki Scilab dostępne na stronie http://wiki.scilab.org/Tutorials
Witryna WWW modułu/przedmiotu	www.tu.kielce.pl/~rokach/mncc.htm