

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Komputerowe wspomaganie projektowania		Kod 1010101161010110660
Kierunek studiów Budownictwo I stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 3 / 6
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: - Laboratoria: 45 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 5
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
Tomasz Garbowski email: tomasz.garbowski@put.poznan.pl tel. 616652099 WBiIŚ Piotrowo 5		Tomasz Garbowski email: tomasz.garbowski@put.poznan.pl tel. 616652099 WBiIŚ Piotrowo 5
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	- podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki - podstawowa wiedza z zakresu informatyki i programowania
2	Umiejętności:	- wykorzystywanie dostępnych źródeł informacji - potrafi rozwiązywać podstawowe problemy inżynierskie
3	Kompetencje społeczne	- potrafi pracować w zespole
Cel przedmiotu: -Cel główny to zebranie, usystematyzowanie i uporządkowanie numerycznych metod rozwiązywania równań różniczkowych w kontekście problemów inżynierskich z zakresu budownictwa i inżynierii środowiska, metod służących do tworzenia numerycznych modeli zjawisk i obiektów, ze szczególnym naciskiem na formułowanie problemu, dobór metody rozwiązania i ocenę dokładności. Cel praktyczny to nabycie umiejętności rozwiązywania typowych problemów ogólnodostępnymi narzędziami informatycznymi (np. arkusze kalkulacyjne, scilab) ale także z wykorzystaniem oprogramowania specjalistycznego, opartego na metodzie elementów skończonych czy metodzie różnic skończonych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. ma wiedzę o podstawowych (klasycznych i nowoczesnych) metodach analizy numerycznej - [P6S_WG] 2. zna zasady i metody stosowane przy tworzeniu numerycznych modeli obiektów i zjawisk z zakresu budownictwa - [P6S_WG]		
Umiejętności:		
1. potrafi zbudować modele i zastosować je do rozwiązania typowych problemów w budownictwie - [P6S_UW] 2. umie dobrać stosowaną metodę i zastosować ją do rozwiązania typowych problemów w budownictwie - [P6S_UK]		
Kompetencje społeczne:		
1. potrafi pracować samodzielnie i w zespole przyjmując w nim różne role - [P6S_KO] 2. posiada umiejętność krytycznej oceny wyników własnej pracy - [P6S_KK]		
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		

Kolokwium w formie pytań otwartych

Projekt

Ocena udziału i aktywność w zajęciach

Progi punktowe:

100-90% maksymalnej liczby punktów - ocena bdb

90-80% maksymalnej liczby punktów - ocena db+

80-70% maksymalnej liczby punktów - ocena db

70-60% maksymalnej liczby punktów - ocena dst+

60-50% maksymalnej liczby punktów - ocena dst

Treści programowe

Wykład 1. Wprowadzenie. Komputerowe wspomaganie projektowania w inżynierii lądowej - przegląd zagadnień.

Wykład 2. Metody przybliżone rozwiązywania równań różniczkowych. Metody Eulera i Rungego-Kutty.

Wykład 3. Wprowadzenie do metod ważonych residuów. Metoda punktu kolokacji.

Wykład 4. Metody ważonych residuów. Metoda podobszarów kolokacji, metoda najmniejszych kwadratów.

Wykład 5. Metoda Galerkin. Sformułowanie słabe metody Galerkin.

Wykład 6. Sformułowanie metody elementów skończonych dla problemu 1D - sformułowanie Galerkin.

Wykład 7. Metoda elementów skończonych-element prętowy 1D - sformułowanie Galerkin i korzystając z równania pracy wirtualnej. CALFEM - wprowadzenie

Wykład 8. Element skończony kratownicowy 2D i element skończony belkowy 2D

Wykład 9. Zagadnienia płaskiego stanu naprężenia (PSN) i płaskiego stanu odkształcenia (PSO). Element skończony trójkątny CST i LST.

Wykład 10. Elementy skończone czworokątne dla PSN i PSO.

Wykład 11. Sformułowanie izoparametryczne elementów w 2D. Całkowanie numeryczne

Wykład 12. Sformułowanie izoparametryczne elementów w 2D (cd).

Wykład 13. Elementy optymalizacji w praktyce inżynierskiej

Wykład 14. Elementy optymalizacji w praktyce inżynierskiej (cd)

Ćwiczeń/ lab / projektów

1. Wprowadzenie

2. Metoda Eulera, modyfikacje metody Eulera

3. Metody Rungego-Kutty

4. Metoda Ritza i Rayleigha - Ritza

5. Metody ważonych reziduów

6. Metody ważonych reziduów (cd)

7. Kolokwium 1

8. Kratownica MES - CalFem

9. Belka/Rama MES - CalFem

10. PSN/PSO MES ? CalFem

11. PSN/PSO MES ? CalFem (cd)

12. 2D przepływ ciepła MES - CalFem

13. 2D przepływ ciepła MES ? CalFem (cd)

14. Kolokwium 2

Literatura podstawowa:

1. Wei-Chau Xie, Differential equations for engineers, Cambridge University Press 2010;

2. M. Asghar Bhatti, Fundamental Finite Element Analysis and Applications with Mathematica and MATLAB Computations, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2005;

3. A.J.M. Ferreira, MATLAB Codes for Finite Element Analysis Solids and Structures Solid Mechanics and Its Applications, Springer, 2008;

4. Y.W. Kwon & H. Bang, The Finite Element Method Using MATLAB, CRC Press, 2000;

5. E. Onate, Structural Analysis with the Finite Element Method. Linear Statics. VOL.1 Basis and Solids, Springer, 2013;

6. E. Onate, Structural Analysis with the Finite Element Method. Linear Statics. VOL.2 Beams, Plates and Shells, Springer, 2013.

Literatura uzupełniająca:

1. J.C. Butcher, Numerical Methods for Ordinary Differential Equations, John Wiley & Sons, Ltd., 2003;

2. A.P. Boreis, K.P. Chong, S. Saigal, Approximate Solution Methods in Engineering Mechanics, John Wiley & Sons, Inc., 2003.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	120	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	90	3