Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Metody generacji siatek
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WIL BUD oIS E1 14/15
Kategoria przedmiotu	Przedmioty związane z dyplomem
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	Seminarium
7	15	0	0	15	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z podstawowymi elementami algorytmów generacji, oceny jakości i optymalizacji siatek strukturalnych i niestrukturalnych.

Cel 2 Nabycie umiejętności generowania siatek wybranym generatorem i przetwarzania siatek we własnych programach.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Umiejętność programowania w Octave na poziome średnium – tworzenie struktur, obsługa czytania i zapisywania danych w plikach. Znajomość podstaw interpolacji funkcji (interpolacja Lagrange'a) i całkowania numerycznego (kwadratury Gaussa).

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Rozumienie pojęcia siatki i klasyfiacji siatek.

EK2 Wiedza Znajomość podstawowych algorytmów generacji siatek strukturalnych i niestrukturalnych

EK3 Umiejętności Umiejętność obłsugi gneratora siatek gmsh.

EK4 Umiejętności Umiejętność przetwarzania struktur danych dla siatek programami w języku Octave.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Co to są siatki? Matematyczny opis siatek. Taksonomia siatek. Wymagania dla siatek MES.	2
W2	Siatki jako struktura danych, elementy przetwarzania siatek.	2
W3	Algorytmy generacji siatek strukturalnych: algorytm TFI, płaty Coons'a, generacja siatek eliptycznych, paraboliczych i hiperbolicznych.	2
W4	Algorytmy generacji siatek niestrukturalnych: algorytm Delaunay'a, metoda frontalna.	2
W5	Generacja siatek niestrukturalnych w przestrzeni tórjwymiarowej.	2
W6	Siatki hierarchiczne. Zagęszczanie i rozgęszczanie siatek.	2
W7	Ocena i optymalizacja siatek. Wygładzanie siatek. Transformacje topologiczne.	1
W8	Algorytmy na siatkach. Wyszukiwanie elementów. Interpolacja pól na siatkach.	2

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Reprezentacja siatek w Octave. Generacja prostych siatek strukturalnych.	2
K2	Implementacja algorytmu TFI w Octave.	2
K3	Implementacja algorytmu generacji siatek eliptycznych w Octave.	2

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K4	Podstawy obsługi programu gmsh.	2
K5	Generacja siatek 2D w gmsh.	2
K6	Generacja siatek 3D w gmsh.	3
K7	Wizualizacja i ocena jakości siatek w programie ParaView.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**30**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Ćwiczenie praktyczne

F3 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ćwiczenie praktyczne

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student potrafi poprawnie narysować przydkłady siatek regularnych i nieregularnych i omówić różnice między tymi siatkami
Na ocenę 3.5	Student potrafi opisać podział danych o siatkach na dane topologiczn i geometryczne
Na ocenę 4.0	Student potrafi zaproponować konkretne sposób preprezentowania siatek w strukturach danych
Na ocenę 4.5	Student potrafi omówić struktury danych dla siatek z punktu widzenia zagęszczania siatek
Na ocenę 5.0	Student potrafi opisać różne warianty organizacji danych opisujących topologię siatki
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student potrafii nazwać podstawowe algorytmy dla generacji siatek strukturalnych i niestrukturalnych.
Na ocenę 3.5	Student potrafii omówić algorytm generacji siatek Delaunay'a
Na ocenę 4.0	Student potrafi omówić algorytm generacji siatek TFI
Na ocenę 4.5	Student potrafi omówić algorytm generacji siatek eliptycznych.
Na ocenę 5.0	Student potrafi omówić rolę predykatów geometrycznych w algorytmach generacji siatek.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student potrafii wygnerować siatkę niestrukturalną w obszarze wielokątnym w programie gmsh
Na ocenę 3.5	Student potrafi wygenerować siatkę niestrukturalną w obszarze trójwymiarowym.
Na ocenę 4.0	Student potrafii wygenerować siatkę
Na ocenę 4.5	Student potrafi napisać skrypt gmsh generujący bryłę 3D o symetii obrotowej.

Na ocenę 5.0	Student pottrafi napisać skrypt gmsh generujący siatkę o zmiennej gęstości posługując się różnymi sposobami opisu gęstości siatek.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student potrafii wygenerować siatke regularną posługując się poleceniem meshgrid.
Na ocenę 3.5	Student potrafii napisać program zapisujący siatkę wygenerowaną poleceniem meshgdir jako siatkę niestrukturalną w formacie VTK.
Na ocenę 4.0	Student potrafi napisać program w Octave
Na ocenę 4.5	Student potrafii napisać w Octave program wczytujący siatke nieregularną w formacie VTK obliczający oraz rysujący histogram dla wybranego wskaźnika jakości siatki.
Na ocenę 5.0	Student potrafii napisać program w Octave znajdujący do którego elementu siatki nieregularnej należy danyc punkt.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W08, K_U05, K_U13, K_K01	Cel 1	w1 w2	N1 N3	F3 P1
EK2	K_W08, K_U05, K_U13, K_K01	Cel 1	w3 w4 w5 w6 w7 w8	N1 N3	F3 P1
EK3	K_W08, K_U05, K_U13, K_K01	Cel 2	k4 k5 k6 k7	N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	K_W08, K_U05, K_U13	Cel 2	k1 k2 k3	N2 N3	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] B.H..V Topping i inni — *Finite Element Mesh Generation*, Edinburgh, 2004, Saxe-Coburg Publ.

[2] J.F. Thompson — *Numerical Grid Generation*, London, 1982, Elsevier

[3] W. Schroeder i inni — *The Visualisation Toolkit*, New York, 2003, Kitware

Literatura dodatkowa

[1] Dokumentacja środowiska obliczeniowego Octave

[2] Dokumentacja programu gmsh

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Roman Putanowicz (kontakt: `roman.putanowicz@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)