Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Zastosowania informatyki w budownictwie

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Budowa systemów symulacji komputerowych - narzędzia i metody
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WIL BUD oIIN E1 17/18
Kategoria przedmiotu	Przedmioty związane z dyplomem
Liczba punktów ECTS	6.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	Seminarium
4	30	0	0	30	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Celem przedmiotu jest prezentacja nowoczesnych narzędzi i metod tworzenia symulacji komputerowych ze szczególnym uwzględnieniem systemów modelowania materiałów i konstrukcji inżynierskich.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Umiejętność programowania w języku C++ (lub innym obiektowym) na poziomie średnim. Znajomość podstaw metody elementów skończonych i różnic skończonych.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość podstawowych komponentów składających się na systemy symulacji komputerowych z zakresu modelowania materiałów i konstrukcji

EK2 Wiedza Możliwość wskazania pakietów oprogramowania wspierającego implementację podstawowych komponentów systemów symulacji komputerowych.

EK3 Umiejętności Umiejętność obsługi wybranych programów realizujących poszczególne etapy symulacji komputerowych.

EK4 Umiejętności Umiejętność zastosowania wybranych bibliotek oprogramowania we własnych programach symulacji komputerowych z zakresu modelowania materiałów i konstrukcji.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Języki programowania	4
W2	Struktury danych	2
W3	Wizualizacja danych	4
W4	Przetwarzanie danych dla symulacji komputerowych	2
W5	Systemy MES	6
W6	Modelowanie geometrii	2
W7	Inżynieria oprogramowania	2
W8	Systemy matematyczne	4
W9	Elementy CAD	2
W10	Siatki obliczeniowe	2

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Języki programowania: programowanie w C/C++/AWK/Octave/Fortran	4

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K2	Struktury danych: Podstawowe struktury danych z wykorzystaniem biblioteki STL (Standard Template Library).	2
K3	Siatki: biblioteki Silo, MOAB, VTK.	2
K4	Wprowadzenie do programowania wizualizacji w bibliotece VTK	4
K5	Przetwarzanie danych tekstowych w języku AWK	2
K6	Systemy MES: programowanie systemów MES z biblioteką GetFEM++ i TochnogLib	6
K7	Programowanie struktury danych B-Rep. Biblioteka OpenNURBS.	2
K8	Systemy matematyczne: programowanie symbolicczne w systemie Maxima	4
K9	Elementy obsługi błędów i śledzenia programów	2
K10	Program i biblioteka QCAD	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 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	60
Konsultacje przedmiotowe	10
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	50
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	60
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**180**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Projekt indywidualny

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt indywidualny

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Umiejętność wkazania podstawowych komponentów dla symulacji komputerowych z zakresu mechaniki i omówienie ich roli.

Na ocenę 3.5	Umiejętność narysowania diagramu połączeń pomiędzy komponentami do symulacji komputerowych i omówienie roli tych połączeń.
Na ocenę 4.0	Omówienie problemów, których rozwiązywanie wspierają poszczególne komponenty systemu symulacji komputerowych.
Na ocenę 4.5	Szczegółowa dyskusja powiązań między komponentem dla modelowania geometrii a komponentem do generacji siatek
Na ocenę 5.0	Szczegółowa dyskusja powiązań między komponentem dostrczającym usługi obliczeniowe bazujące na metodzie elementów skończonych a innymi komponentami systemu symulacji komputerowych
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Umiejętność wskazania przynajmniej po jednym narzędziu (bibliotece lub programie) wspierającym tworzenie podstawowych komponentów systemów symulacji komputerowych.
Na ocenę 3.5	Omówienie narzędzi wspierających wizualizacje symulacji komputerowych
Na ocenę 4.0	Omówienie systemów matematycznych Maxima, Octave, Sarge.
Na ocenę 4.5	Omówienie narzędzi wspierających operacje wejścia/wyjścia dla siatek obliczeniowych
Na ocenę 5.0	Umiejętność omówienia różnic pomiędzy różnym narzędziami wspierającymi tworzenie "silników MES"
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Umiejętność wykorzystania programu gmsh do generacji siatek w obszarach 2D.
Na ocenę 3.5	Umiejętność wykorzystania programu ParaView do wizualizacji pól wektorowych w obszarach 3D.
Na ocenę 4.0	Umiejętność kompilacji programów i bibliotek z wykorzystaniem narzędzi CMake, automake, autoconf, libtool, make, gmake
Na ocenę 4.5	Umiejętność wykorzystania możliwość obliczeń symbolicznych systemu Maxima.
Na ocenę 5.0	Umiejętność wykorzystania programu Tochnog lub HYPLAS do rozwiązania zgadnienia sprężysto-plastycznego dla rury grubościennej.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Umiejętność napisania programu w Octave do wizualizacji dowolnej funkcji skalarnej w obszarze 2D.
Na ocenę 3.5	Umiejętność wykorzystania systemu Maxima do napisania programu rozwiązującego wybrany problem brzegowy 1D metodą Rayleigha-Ritza.
Na ocenę 4.0	Umiejętność napisania programu w języku AWK konwertującego dane dla problemu MES z formatu programu HYPLAS do formatu VTK.

Na ocenę 4.5	Umiejętność napisania programu z wykorzystaniem biblioteki SILO do przygotowania bazy danych dla zagadnienia wizualizacji dowolnej funkcji wektorowej w obszarze wycinka cylindra.
Na ocenę 5.0	Umiejętność napisania napisania programu MES z wykorzystaniem biblioteki GetFEM++ do rozwiązania zagadnienia dyfuzji w ośrodku niejednorodnym w 2D.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 1	w1 w2 w3 w4 w5 w6 w7 w8 w9	N1 N2 N4	F1 F4 P1
EK2		Cel 1	w1 w2 w3 w4 w5 w6 w7 w8 w9 w10	N1 N4	F1 F4 P1
EK3		Cel 1	k1 k2 k3 k4 k5 k6 k7 k8 k9 k10	N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1
EK4		Cel 1	k1 k2 k3 k4 k5 k6 k7 k8 k9 k10	N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] A. Quarteroni i inni — *Numerical Mathematic*, New York, 2000, Springer

[2] W. Schroeder — *The Visualisation Toolkit*, New York, 2004, Kitware

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

Literatura dodatkowa

[1] Dokumentacji biblioteki MOAB

[2] Dokumentacja programu MAXIMA

[3] Dokumentacja biblioteki VTK

[4] Dokumentacja biblioteki GetFEM++

[5] 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)