

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Metody numeryczne - Numerical Analysis		Kod 1010102121010113740
Kierunek studiów Structural Engineering II stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratoria: 15 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 4 100% 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Tomasz Jankowiak email: tomasz.jankowiak@put.poznan.pl tel. 61 6652814 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Równania różniczkowe cząstkowe, podstawy nieliniowej mechaniki konstrukcji, metoda elementów skończonych ? PSO, PSN, 3d, powłoki, nieliniowość geometryczna, wybočenje, dynamika liniowa, nieliniowa : jawna i niejawną metodą całkowania równań ruchu
2	Umiejętności:	Rozwiązywanie zagadnień statyki i dynamiki konstrukcji w zakresie liniowym i nieliniowym metodą elementów skończonych
3	Kompetencje społeczne	Poszanowanie języka polskiego, rozumienie potrzeby ustawicznego uczenia się i współpracy w grupie, świadomość potrzeby samokształcenia się
Cel przedmiotu: Zdobycie wiedzy i umiejętności związanych ze stosowaniem zaawansowanych metod numerycznych do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich w budownictwie		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza: 1. Podstawy matematyczne nieliniowej metody elementów skończonych - [K_W01, K_W03] 2. Algorytmizacja metody elementów skończonych dla zagadnień nieliniowych - [K_W03, K_W01] 3. Zaawansowane modelowanie zagadnień nieliniowych mechaniki konstrukcji - [K_W04]		
Umiejętności: 1. Rozumienie i stosowanie algorytmów metody elementów skończonych do rozwiązywania zaawansowanych zagadnień mechaniki konstrukcji - [K_U04, K_U06] 2. Modelowanie numeryczne zagadnień nieliniowych mechaniki konstrukcji - [K_U06, K_U04] 3. Stosowanie programów obliczeniowych metody elementów skończonych - [K_U18]		
Kompetencje społeczne: 1. Poszanowanie języka polskiego, rozumienie potrzeby ustawicznego uczenia się i współpracy w grupie, świadomość potrzeby samokształcenia się - [K_K01, K_K03]		
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		
Ocena pracy studenta: zaliczenie pisemne z wykładów na koniec semestru, ocena ćwiczeń wykonywanych na bieżąco podczas laboratorium komputerowego oraz kolokwium zaliczeniowe		

Treści programowe		
<p>Nieliniowości fizyczne. Modele konstytutywne wykorzystywane w zagadnieniach budowlanych (dla betonu, stali, gum, ceramiki, szkła, drewna) . Wykorzystanie metod eksperymentalnych i symulacji komputerowych do określania właściwości materiałów przy dużej prędkości deformacji. Wykorzystanie symulacji komputerowych do określania zachowania konstrukcji przy obciążeniach wyjątkowych, jak uderzenia, wybuchy, powodzie. Zagadnienia sprzężone termiczno-przemieszczeniowe ? symulacja zachowania konstrukcji w warunkach podwyższonych temperatur (pożar). Zagadnienia kontaktowe. Podstawy mechaniki płynów - zagadnienia sprzężone (płyn- konstrukcja).</p>		
<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. T.Łodygowski, W.Kąkol, Metoda elementów skończonych w wybranych zagadnieniach mechaniki konstrukcji inżynierskich, Skrypt PP, 1994, Nr 1779. 2. D.Kincaid, W. Cheney, Analiza numeryczna, WNT Warszawa 2006. 3. A.P.Boresi, K.P.Chong, S.Saigal, Approximate Solution Methods in Engineering Mechanics, John Wiley & Sons, Inc., 2003. 3. A.P.Boresi, K.P.Chong, S.Saigal, Approximate Solution Methods in Engineering Mechanics, John Wiley & Sons, Inc., 2003. 4. Czesław Cichoń, Metody Obliczeniowe - wybrane zagadnienia, Kielce 2005 5. O.C.Zienkiewicz, R.L.Taylor, Finite Element Method, Elsevier 2005 		
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. An Introduction to Nonlinear Finite Element Analysis by J. N. Reddy, Oxford University Press, 2004 2. Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures by T. Belytschko, W. K. Liu, and B. Moran, John Wiley and Sons, 2000. 3. Computational Inelasticity by J. C. Simo and T. J. R. Hughes, Springer, 1998. 		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćw. audytoryjnych	15	
2. Udział w ćw. audytoryjnych	15	
3. Udział w zajęciach laboratoryjnych	15	
4. Przygotowanie się do egzaminu i obecność na egzaminie	15	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	40	2