

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Analiza numeryczna		Kod 1010102121010101980
Kierunek studiów Budownictwo II stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność Konstrukcje budowlane	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 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) kierunkowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) z danego kierunku
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100% 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Witold Kąkol email: witold.kakol@put.poznan.pl tel. 61 665 21 06 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
2	Umiejętności:	Rozwiązywanie zagadnień statyki i dynamiki konstrukcji w zakresie liniowym 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		
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 (dwa sprawdziany podczas semestru) i ćwiczeń audytoryjnych. Skala ocen: 96?100 bardzo dobra (A) 91? 95 dobra plus (B) 81? 90 dobra (C) 71? 80 dostateczna plus (D) 61? 70 dostateczna (E) poniżej 60 niedostateczna (F)		

Treści programowe		
<p>Metody numeryczne rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych - metoda różnic skończonych oraz metoda elementów skończonych. Analiza komputerowa zagadnień nieliniowych mechaniki konstrukcji (statyka, dynamika) za pomocą metody elementów skończonych (podejście implicit i explicit). Zagadnienia kontaktowe. Analiza wyoboczeniowa i analiza pokrytyczna konstrukcji. Podstawy mechaniki płynów (CFD). Podstawy rozwiązywania zadań sprzężonych (Fluid-Structure Interaction).</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. 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. 		
<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	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	40	2