

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Analiza numeryczna</b>		Kod <b>1010115131010111980</b>
Kierunek studiów <b>Budownictwo niestacjonarne II stopnia</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>2 / 3</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Konstrukcje budowlane</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>16</b> Ćwiczenia: <b>10</b> Laboratoria: <b>10</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>3</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>3 100%</b> <b>3 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr inż. Tomasz Jankowiak email: tomasz.jankowiak@put.poznan.pl tel. 61 6652814 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Równania różniczkowe cząstkowe, podstawy nieliniowej mechaniki konstrukcji, metoda elementów skończonych ? PSO, PSN, 3d, powłoki, nieliniowość geometryczna, wybočenje, dynamika liniowa, nieliniowa : jawna i niejawna metoda całkowania równań ruchu
2	<b>Umiejętności:</b>	Rozwiązywanie zagadnień statyki i dynamiki konstrukcji w zakresie liniowym i nieliniowym metodą elementów skończonych
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Poszanowanie języka polskiego, rozumienie potrzeby ustawicznego uczenia się i współpracy w grupie, świadomość potrzeby samokształcenia się
<b>Cel przedmiotu:</b> Zdobycie wiedzy i umiejętności związanych ze stosowaniem zaawansowanych metod numerycznych do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich w budownictwie		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b> 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]		
<b>Umiejętności:</b> 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]		
<b>Kompetencje społeczne:</b> 1. Poszanowanie języka polskiego, rozumienie potrzeby ustawicznego uczenia się i współpracy w grupie, świadomość potrzeby samokształcenia się - [K_K01, K_K03]		
<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		
Ocena pracy studenta: zaliczenie pisemne z wykładów na koniec semestru, ocena ćwiczeń wykonywanych na bieżąco podczas laboratorium komputerowego oraz kolokwium zaliczeniowe		

<b>Treści programowe</b>		
<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><b>Literatura podstawowa:</b></p> <p>1. T.Łodygowski, W.Kąkol, Metoda elementów skończonych w wybranych zagadnieniach mechaniki konstrukcji inżynierskich, Skrypt PP, 1994, Nr 1779.</p> <p>2. Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures by T. Belytschko, W. K. Liu, and B. Moran, John Wiley and Sons, 2000.</p> <p>3. Computational Inelasticity by J. C. Simo and T. J. R. Hughes, Springer, 1998.</p>		
<p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <p>1. An Introduction to Nonlinear Finite Element Analysis by J. N. Reddy, Oxford University Press, 2004</p> <p>2. Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures by T. Belytschko, W. K. Liu, and B. Moran, John Wiley and Sons, 2000.</p> <p>3. Computational Inelasticity by J. C. Simo and T. J. R. Hughes, Springer, 1998.</p>		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>	
1. Udział w wykładach Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćw. audytoryjnych	16	
2. Udział w zajęciach laboratoryjnych	10	
3. Przygotowanie się do egzaminu i obecność na egzaminie	24	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	50	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	26	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	24	1