

Computer based methods - course description

General information	
Course name	Computer based methods
Course ID	Met.komp.DDB_pNadGenWZCP6
Faculty	Faculty of Civil Engineering, Architecture and Environmental Engineering
Field of study	Civil Engineering / Building and Engineering Structures
Education profile	academic
Level of studies	Second-cycle studies leading to MSc degree
Beginning semester	summer term 2022/2023

Course information	
Semester	1
ECTS credits to win	3
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	- dr hab. inż. Volodymyr Sakharov, prof. UZ - dr inż. Arkadiusz Denisiewicz

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	15	1	9	0,6	Credit with grade
Laboratory	30	2	18	1,2	Credit with grade

Aim of the course

Celem przedmiotu jest poznanie zaawansowanych metod komputerowych opartych na metodzie elementów skończonych, które znajdują zastosowanie w rozwiązywaniu zagadnień występujących w budownictwie.

Prerequisites

Matematyka. Metody obliczeniowe. Wytrzymałość materiałów. Mechanika budowli.

Scope

Wykład

Ekstremum funkcjonału energii i równanie pracy wirtualnej dla problemów mechaniki. Własności aproksymacyjne metody elementów skończonych (MES) dla sformułowań słabych zagadnień brzegowych mechaniki – błąd aproksymacji, zagadnienie zbieżności i metody adaptacyjne MES. Analiza numeryczna płyt i powłok metodą elementów skończonych – dostosowane i niedostosowane elementy skończone. Numeryczne metody bezpośrednie i iteracyjne dla zagadnień własnych wyboczenia i dynamiki konstrukcji. Geometrycznie i fizycznie nieliniowe zagadnienia mechaniki. Linearyzacja problemów nieliniowych. Metoda Newtona-Raphsona i jej zastosowania do zagadnień geometrycznie nieliniowych oraz zagadnień sprężysto-plastycznych. Metoda różnic skończonych. Numeryczne metody całkowania równań ruchu. Stabilność warunkowa i bezwarunkowa metod całkowania w czasie.

Laboratorium

Ćwiczenia projektowe:

1. Obliczenia statyczne płyty stalowej metodą elementów skończonych
2. Badanie wpływu siatki ES na zbieżność rezultatów obliczenia statycznego płyty MES. Uwzględnienie symetrii
3. Modelowanie osiadania fundamentu na podłożu gruntowym dla warunków płaskiego stanu odkształcenia

Teaching methods

Wykład - wykład konwencjonalny,

Laboratorium - ćwiczenia w laboratorium komputerowym, praca indywidualna nad ćwiczeniami projektowymi i w grupie.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Nabywa podstawowe umiejętności stosowania metod komputerowych wykorzystywanych w praktyce inżynierskiej oraz obsługi zaawansowanych programów komputerowych do obliczeń inżynierskich MES (Abaqus).	K_U07	- a project - a test with score scale	Laboratory
Nabywa znajomość podstaw metody elementów skończonych i jej zastosowania w analizie prętów, belek i tarcz	K_W01	an evaluation test	Lecture

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Potrafi myśleć i działać w sposób twórczy i przedsiębiorczy.	• K_K01	• Konwersacja w trakcie wykładów inicjowana przez prowadzącego; sprawdzenie kompetencji w trakcie wprowadzenia do zajęć.	• Lecture • Laboratory
Nabywa podstawową wiedzę w zakresie rozumienia i stosowania zasad aproksymacji i modelowania MES dla układów o dowolnej geometrii; rozumienia i stosowania algorytmów MES dla zaawansowanych zagadnień mechaniki konstrukcji.	• K_W01	• an evaluation test	• Lecture

Assignment conditions

Wykład Zaliczenie na podstawie kolokwium z progami punktowymi:

56% - 65% pozytywnych odpowiedzi dst

66% - 75% dst plus

76% - 85% db

86% - 93% db+

94% - 100% bdb.

Laboratorium

Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń projektowych (2 projekty) oraz z pisemnych sprawdzianów potwierdzających wiedzę i samodzielność wykonanych ćwiczeń według kryterium progów punktowych.

Zaliczenie przedmiotu:

Ocena jest średnią z ocen : $O = (W+L)/2$

Recommended reading

1. Szmelter J., *Metody komputerowe w mechanice*. PWN, Warszawa 1980.
2. Zienkiewicz O.C., *Metoda elementów skończonych*. Arkady, Warszawa 1972.
3. Ciesielski R. et al., *Mechanika budowli: ujęcie komputerowe*, t. 2. Arkady, Warszawa 1992.
4. Borkowski A. et al., *Mechanika budowli: ujęcie komputerowe*, t. 3. Arkady, Warszawa 1995.
5. Rakowski G., Kacprzyk Z., *Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji*. Wyd. Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2005.
6. Łodygowski T., Kąkol W., *Metoda elementów skończonych*. Politechnika Poznańska. Poznań 1994.
7. Rajche J., Pryputniewicz S., Bryś G., *Projektowanie wspomagane komputerem. Cz. II: Metoda elementów skończonych*. Wyd. WSInż., Zielona Góra 1991.
8. Piecha J.R., *Programowanie w języku Fortran 90 i 95*. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
9. Dahlquist G., Björck A., *Numerical Methods in Scientific Computing*. vol. I, SIAM, Philadelphia 2008.
10. Sobieski W., *Edi 3.1 - zintegrowane środowisko programistyczne dla programujących w języku Fortran*. Olsztyn 2008. (darmowy program do ściągnięcia pod zakładką Projekty na stronie <http://www.uwm.edu.pl/edu/sobieski/>)

Further reading

1. Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A., *Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji*. PWN, Warszawa 1980.
2. Kleiber M. (red.), *Komputerowe metody mechaniki ciał stałych*. PWN, Warszawa 1995.
3. Kuczma M., *Podstawy mechaniki konstrukcji z pamięcią kształtu. Modelowanie i numeryka*. Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra 2010.
4. Oden J.T., Carey G. F., *Finite Elements: Special Problems in Solid Mechanics*. The Texas Finite Element Series, vol. V. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 1984.
5. Piechna J.R., *Programowanie w języku Fortran 90 i 95*. Politechnika Warszawska, Warszawa 2000.
6. Stein E. (eds.), *Adaptive Finite Elements in Linear and Nonlinear Solid and Structural Mechanics*. Springer, Wien 2005.
7. Wriggers P., *Nichtlineare Finite-Element-Methoden*. Springer, Berlin 2001.

Notes

Modified by dr inż. Artur Juszczuk (last modification: 29-04-2022 09:23)

Generated automatically from SylabUZ computer system