

Numerical Methods - course description

General information	
Course name	Numerical Methods
Course ID	06.4-WI-BUDP-Metobl-S16
Faculty	Faculty of Civil Engineering, Architecture and Environmental Engineering
Field of study	Civil Engineering
Education profile	academic
Level of studies	First-cycle studies leading to Engineer's degree
Beginning semester	winter term 2020/2021

Course information	
Semester	3
ECTS credits to win	4
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	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	30	2	18	1,2	Credit with grade
Laboratory	30	2	18	1,2	Credit with grade

Aim of the course

Celem przedmiotu jest poznanie podstawowych metod obliczeniowych, które znajdują zastosowanie w rozwiązywaniu zagadnień występujących w budownictwie za pomocą komputera, m.in. podstaw metody elementów skończonych.

Prerequisites

Matematyka. Technologia informacyjna. Wytrzymałość materiałów.

Scope

Wykład

Modelowanie matematyczne problemów inżynierskich. Metody bezpośrednie i iteracyjne wyznaczania rozwiązania układu liniowych równań algebraicznych. Kryteria zbieżności metod iteracyjnych. Interpolacja i aproksymacja funkcji. Numeryczne różniczkowanie i całkowanie. Zagadnienia brzegowe dla równań różniczkowych zwyczajnych. Sformułowania lokalne i globalne zagadnień brzegowych mechaniki. Rozwiązanie klasyczne i rozwiązanie uogólnione (słabe) równania różniczkowego. Metody przybliżonych rozwiązań zagadnień mechaniki (Ritza, Galerkina, residuów ważonych). Metoda elementów skończonych (MES). Ogólny algorytm postępowania w MES. Zasady doboru i wyznaczania funkcji kształtu. Elementy skończone dla zadań jednowymiarowych (pręt, belka). Płaski stan naprężenia i odkształcenia - podstawowe równania w zapisie macierzowym i typy elementów skończonych dla zadań dwuwymiarowych. Izoparametryczne elementy skończone. Zbieżność rozwiązania i analiza błędów w MES – przykłady liczbowe.

Laboratorium

Ćwiczenia projektowe:

1. Układ równań liniowych.
2. Metoda elementów skończonych dla zadania jednowymiarowego.
3. Metoda elementów skończonych (płaski stan naprężenia)

Teaching methods

Wykład - wykład konwencjonalny,

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

Learning outcomes and methods of their verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Nabywa umiejętności pisania własnych programów komputerowych oraz obsługi komercyjnych programów komputerowych do analizy zagadnień początkowo-brzegowych mechaniki materiałów i konstrukcji (RM-Win, Abaqus)	K_U07	- a project - a test with score scale	Laboratory

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 zasad aproksymacji i interpolacji funkcji. Rozumie istotę sformułowań klasycznego i globalnego zagadnień brzegowych mechaniki	• K_W01	• an evaluation test	• Lecture
Nabywa znajomość podstaw metody elementów skończonych i jej zastosowania w analizie prętów, belek i tarcz.	• K_W01	• an evaluation test	• Lecture

Assignment conditions

Wykład

Zaliczenie na podstawie kolokwium z programami 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 (3 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. . Guminiak M., Rakowski J.: Mechanika konstrukcji prętowych w ujęciu macierzowym. Wstęp do metody elementów skończonych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2012.
2. Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Wyd. PW, Warszawa 2005.
3. Rakowski J., Guminiak M.: Teoria sprężystości i plastyczności. Reologia. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2018.
4. Łodygowski T., Kąkol W., Metoda elementów skończonych w wybranych zagadnieniach mechaniki konstrukcji inżynierskich. Wyd. PP, Poznań, http://www.se.put.poznan.pl/almamater/biblioteka/podreczniki_akademicki/tl-wk_metoda_elementow_skonczonych/
5. Piechna J.R., Programowanie w języku Fortran 90 i 95. Politechnika Warszawska, Warszawa 2000.
6. Sobieski W.: Edi 3.1 - zintegrowane środowisko programistyczne dla programujących w języku Fortran. Olsztyn 2008. (zakładka Projekty na stronie <http://www.uwm.edu.pl/edu/sobieski/>)

Further reading

1. Kącki E.: *Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki*. WNT, Warszawa 1989.
2. Kincaid D., Cheney W.: *Analiza numeryczna*. WNT, Warszawa 2006.
3. Kuczma M., *Podstawy mechaniki konstrukcji z pamięcią kształtu. Modelowanie i numeryka*. OW UZ, Zielona Góra 2010.
4. Dahlquist G., Björck A., *Numerical methods in Scientific Computing*. vol. I, SIAM, Philadelphia 2008.

Notes

Modified by dr inż. Gerard Bryś (last modification: 01-07-2020 14:20)

Generated automatically from SylabUZ computer system