

Metody obliczeniowe - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Metody obliczeniowe
Kod przedmiotu	06.4-WI-BUDP-Metobl-S16
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Budownictwo
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2022/2023

Informacje o przedmiocie	
Semestr	3
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr inż. Arkadiusz Denisiewicz

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

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.

Wymagania wstępne

Matematyka. Technologia informacyjna. Wytrzymałość materiałów.

Zakres tematyczny

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 błędu 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)

Metody kształcenia

Wykład - wykład konwencjonalny,

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

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
-------------	-----------------	--------------------	-------------

Opis efektu	Symbol e efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Nabywa umiejętność pisania własnych programów komputerowych oraz obsługi komercyjnych programów komputerowych do analizy zagadnień początkowo-brzegowych mechaniki materiałów i konstrukcji (RM-Win, Abaqus)	• K_U07	• projekt • sprawdzian z progami punktowymi	• Laboratorium
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.	• Wykład • Laboratorium
Nabywa podstawową wiedzę w zakresie zasad aproksymacji i interpolacji funkcji. Rozumie istotę sformułowań klasycznego i globalnego zagadnień brzegowych mechaniki	• K_W01	• kolokwium	• Wykład
Nabywa znajomość podstaw metody elementów skończonych i jej zastosowania w analizie prętów, belek i tarcz.	• K_W01	• kolokwium	• Wykład

Warunki zaliczenia

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 (3 projekty) oraz z pisemnych sprawdzianów potwierdzających wiedzę i samodzielność wykonanych ćwiczeń według kryterium progów punktowych.

Zaliczenie przedmiotu:

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

Literatura podstawowa

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/>)

Literatura uzupełniająca

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.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr inż. Arkadiusz Denisiewicz (ostatnia modyfikacja: 05-05-2022 21:21)

