

METODY OBLICZENIOWE

Kod przedmiotu: **11.3-WILŚ- BUD- MEO- IA06**

Typ przedmiotu: obowiązkowy

Wymagania wstępne: podstawy informatyki, analizy matematycznej, równań różniczkowych zwyczajnych, wytrzymałości materiałów i mechaniki budowli, języka programowania (języki Fortran lub C++, itp.)

Język nauczania: polski

Odpowiedzialny za przedmiot: dr hab. inż. Mieczysław Kuczma prof. UZ
Zakład Mechaniki Budowli

Prowadzący: dr hab. inż. Mieczysław Kuczma prof. UZ,
dr inż. Tomasz Socha, dr inż. Krzysztof Kula, dr inż. Waldemar Szajna, dr inż. Krystyna Urbańska, mgr inż. Arkadiusz Denisiewicz

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze	Liczba godzin w tygodniu	Semestr	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	
Studia stacjonarne						
Wykład	30	2	IV	zaliczenie na ocenę	4	
Ćwiczenia						
Laboratorium	30	2		zaliczenie na ocenę		
Seminarium						
Warsztaty						
Projekt						
Studia niestacjonarne						
Wykład	10	1	IV	zaliczenie na ocenę		
Ćwiczenia						
Laboratorium	20	2		zaliczenie na ocenę		
Seminarium						
Warsztaty						
Projekt						

ZAKRES TEMATYCZNY PRZEDMIOTU:

Wykład

Modelowanie matematyczne problemów inżynierskich. Metody bezpośrednie i iteracyjne wyznaczania rozwiązania układu liniowych równań algebraicznych. Kryteria zbieżności metod iteracyjnych (metody Jacobiego). Interpolacja i aproksymacja funkcji. Numeryczne

różniczkowanie i całkowanie. Zagadnienia brzegowe dla równań różniczkowych zwyczajnych. Sformułowanie lokalne (różniczkowe) i globalne (całkowe) zagadnień brzegowych mechaniki. Rozwiązanie klasyczne (silne) i rozwiązanie uogólnione (słabe) równania różniczkowego. Metody przybliżonego rozwiązywania zagadnień mechaniki (Ritza, Galerkina). Metoda elementów skończonych (MES). Ogólny algorytm postępowania w MES. Zasady doboru i wyznaczania funkcji kształtu. Elementy skończone dla zadań jednowymiarowych (pręt, belka). Płaskie stany 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. Zagadnienie początkowo-brzegowe przewodnictwa ciepła. Metoda różnic skończonych. Formułowanie równań różnicowych i warunków brzegowych. Stabilność aproksymacji przestrzenno-czasowej – przykłady liczbowe.

Laboratorium

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

EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Umiejętności i kompetencje w zakresie zrozumienia istoty aproksymacji i interpolacji funkcji oraz sformułowania klasycznego i globalnego zagadnień brzegowych mechaniki. Zrozumienie podstaw metody elementów skończonych. Podstawowe umiejętności pisania własnych programów komputerowych oraz obsługi zaawansowanych programów komputerowych do analizy zagadnień początkowo-brzegowych mechaniki materiałów i konstrukcji (Algor, Abaqus).

WARUNKI ZALICZENIA:

Wykład – uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego.
Laboratorium – uzyskanie pozytywnych ocen z projektów i kolokwium.

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Bąk R., Burczyński T.: Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego, WNT, Warszawa 2001
<http://www.mes.polsl.gliwice.pl>
2. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J.: Metody numeryczne, Warszawa 2001.
3. Łodygowski T., Kakol W., Metoda elementów skończonych w wybranych zagadnieniach mechaniki konstrukcji inżynierskich, Wyd. PP, Poznań 1991.
<http://www.ikb.poznan.pl/zaklady/komp/dydaktyka/materialy/skrypt.html>
4. Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Wyd. PW, Warszawa 2005.
5. 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:

6. Dahlquist G., Björck A., Numerical methods in Scientific Computing, vol. I, SIAM, Philadelphia 2008.
7. Kącki E.: Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki, WNT, Warszawa 1989.
8. Kincaid D., Cheney W.: Analiza numeryczna, WNT, Warszawa 2006.