

# Metody komputerowe - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Metody komputerowe
Kod przedmiotu	Metody komputerowe 01LBUD_pNadGenIE49J
Wydział	<a href="#">Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska</a>
Kierunek	Budownictwo / Efektywność energetyczna w budownictwie
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr letni 2016/2017

Informacje o przedmiocie	
Semestr	1
Liczba punktów ECTS do zdobycia	2
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	

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
Laboratorium	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę
Wykład	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę

## Cel przedmiotu

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

## Wymagania wstępne

Matematyka. Metody obliczeniowe. Wytrzymałość materiałów. Mechanika budowli.

## Zakres tematyczny

*Wykład*

Ekstremum funkcjonau 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. Analiza płyty metodą elementów skończonych.
2. Analiza tarczy w zakresie sprężysto-plastycznym metodą elementów skończonych.

## Metody kształcenia

Wykład - wykład konwencjonalny,

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

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student 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.	• <a href="#">K_W01</a>	• kolokwium	• Wykład

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student nabywa podstawowe umiejętności stosowania metod komputerowych wykorzystywanych w praktyce inżynierskiej oraz obsługi zaawansowanych programów komputerowych do obliczeń inżynierskich MES (Abaqus).	• <a href="#">K_U07</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li> <li>• obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta</li> <li>• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li> </ul>	• Laboratorium
Student potrafi myśleć i działać w sposób twórczy i przedsiębiorczy	• <a href="#">K_K01</a>	• obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> <li>• Laboratorium</li> </ul>

## Warunki zaliczenia

**Wykład** Zaliczenie na podstawie kolokwium z progami punktowymi:

1. 56% - 65% pozytywnych odpowiedzi – dst
2. 66% - 75% dst plus
3. 76% - 85% db
4. 86% - 93% db+
5. 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 :  $O = (W+L)/2$

## Literatura podstawowa

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/> )

## Literatura uzupełniająca

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. Kuczman 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

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr inż. Krzysztof Kula (ostatnia modyfikacja: 21-08-2016 18:49)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ