**Nazwa przedmiotu:**

Metoda Elementów Skończonych II

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Grzegorz Krzesiński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

NK479

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin kontaktowych - 32, w tym
a) wykład - 15 godz.
b) ćwiczenia laboratoryjne -15 godz.
c) konsultacje - 2 godz.
2) Praca własna studenta - 20 godz.
a) przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych, sporządzanie raportów - 10 godz,
b) przygotowanie do kolokwium -10 godz.
RAZEM - 52 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1.2 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 32, w tym
a) wykład - 15 godz.
b) ćwiczenia laboratoryjne -15 godz.
c) konsultacje - 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1 punkt ECTS – 25 godz. w tym:
a) ćwiczenia laboratoryjne -15 godz.
b) przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych, sporządzanie raportów - 10 godz.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Zaliczony przedmiot MES I

**Limit liczby studentów:**

min.15

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie wiedzy wymaganej do zaawansowanych analiz wybranych zagadnień mechaniki konstrukcji metodą elementów skończonych.

**Treści kształcenia:**

Szacowanie dokładności analiz MES. Metoda elementów skończonych w zadaniach ustalonego przepływu ciepła, naprężenia cieplne. Wprowadzenie do dynamiki konstrukcji, drgania własne w MES. Utrata stateczności, obciążenia krytyczne. Problemy nieliniowe i numeryczne techniki ich rozwiązywania. Modelowanie parametryczne i optymalizacja konstrukcji.
Laboratorium: analiza numeryczna trójwymiarowych zadań naprężeń cieplnych, drgań własnych, stanów sprężysto-plastycznych i naprężeń resztkowych, utraty stateczności i kontaktu ciał odkształcalnych.

**Metody oceny:**

Raporty z ćwiczeń laboratoryjnych, zadania domowe, kolokwia.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Bijak-Żochowski M., Jaworski A., Krzesiński G., Zagrajek T.: Mechanika Materiałów i Konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.
2. Zagrajek T., Krzesiński G., Marek P.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.
Dodatkowe literatura:
1. Huebner K.H., Dewhirst D.L., Smith D.E., Byrom T.G.: The finite element method for engineers, J. Wiley & Sons, Inc., 2001.
2. Saeed Moaveni: Finite Element Analysis. Theory and Application with ANSYS, Paerson Ed. 2003.
3. Materiały dostarczone przez wykładowcę

**Witryna www przedmiotu:**

http://mel.pw.edu.pl/zwmik/ZWMiK/Dla-studentow2/Metoda-Elementow-Skonczonych-II

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt NK479\_W1:**

 Znajomość podstawowych modeli obliczeniowych dla analizy nieliniowych zagadnień mechaniki konstrukcji, analiz drgań własnych i utraty stateczności

Weryfikacja:

Przez sprawdzian teoretyczny i praktyczne ćwiczenia z modelowania za pomocą programu Ansys

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_W01, MiBM1\_W02, MiBM1\_W05, MiBM1\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W04, T1A\_W07

**Efekt NK479\_W2:**

 Znajomość metod obliczeń MES ustalonych zagadnień przepływu ciepła i obliczeń naprężeń ciepnych

Weryfikacja:

Sprawdzian teoretyczny (kolokwium) i ćwiczenia praktyczne w modelowaniu prostego zagadnienia naprężeń ciepnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_W03, MiBM1\_W04, MiBM1\_W05, MiBM1\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W06, T1A\_W07

**Efekt NK479\_W3:**

 Znajomość mozliwości zastosowania MES do wspomagania procesów projektowania i optymalizacji konstrukcji, a także do analiz konstrukcji kompozytowych

Weryfikacja:

Sprawdzian teoretyczny (kolokwium)

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_W03, MiBM1\_W06, MiBM1\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W06, T1A\_W07, T1A\_W04, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt NK479\_U1:**

 Potrafi interpretować wyniki obliczeń numerycznych typowych problemów wytrzymałości konstrukcji

Weryfikacja:

Ocena pracy w laboratorium (test i raporty obliczeniowe)

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_U01, MiBM1\_U07, MiBM1\_U08, MiBM1\_U09, MiBM1\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U06, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U13, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U14, T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U15

**Efekt NK479\_U2:**

 Potrafi budować modele obliczeniowe dla charakterystycznych problemów wytrzymałości konstrukcji : drgań wlasnych, pracy konstrukcji w zakresie sprężysto-plastycznym, utraty stateczności, zagadnień kontaktu ciał odkształcalnych

Weryfikacja:

Wyniki pracy laboratoryjnej i opracowane raporty

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_U03, MiBM1\_U06, MiBM1\_U07, MiBM1\_U09, MiBM1\_U14, MiBM1\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03, T1A\_U06, T1A\_U07, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U14, T1A\_U14, T1A\_U15, T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U15

**Efekt NK479\_U3:**

 Umiejetność przygotowywania raportów z analiz obliczeniowych MES

Weryfikacja:

Ocena raportów z obliczeń realizowanych w trakcie laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** MiBM1\_U01, MiBM1\_U03, MiBM1\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U06, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U06