**Nazwa przedmiotu:**

Finite Element Method

**Koordynator przedmiotu:**

Sławomir Czarnecki, Dr hab. inż. Prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Civil Engineering

**Grupa przedmiotów:**

Obligatory

**Kod przedmiotu:**

1080-BUKBD-MSA-0308

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Total 75 h = 3 ECTS: wykład 15 h, ćwiczenia projektowe 15 h, przygotowanie do dwóch kolokwiów i pracy projektowej 30 h.

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

Total 40 h = 1,5 ECTS: wykład 15 h, ćwiczenia projektowe 15 h, konsultacje 10 h.

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

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

Total 25 h = 1 ECTS: przygotowanie do dwóch kolokwiów i pracy projektowej 25 h.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Równania równowagi, zasada prac wirtualnych, związki geometryczne odkształcenie-przemieszczenie, związki konstytutywne, obliczanie pochodnych cząstkowych i całek, równania macierzowe oraz ogólna znajomość algebry. Podstawowa wiedza z zakresu rachunku różniczkowego. Znajomość podstawowych praw i związków z zakresu statyki mechaniki konstrukcji. Obowiązkowe jest zaliczenie kursu mechaniki konstrukcji II.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Dokładne zrozumienie podstaw metody elementów skończonych oraz zapoznanie się z różnymi aspektami obliczeń numerycznych w zakresie statyki ciał sprężystych: wybór elementów, generacja siatki elementów skończonych, globalne warunki równowagi, wprowadzanie warunków brzegowych, szacowanie błędów rozwiązań numerycznych, itp.

**Treści kształcenia:**

Opis tylko w wersji angielskiej - poniżej ...

**Metody oceny:**

Dwa kolokwia sprawdzające podstawową wiedzę z Metody Elementów Skończonych oraz praca projektowa (obliczenia numeryczne statyki membrana + tarcza 2D na podstawie oryginalnego programu w C++ i Python zaimplementowanego przez Sławomira Czarneckiego)

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] Zienkiewicz O.C.: The Finite Element Method. McGraw-Hill, 1977;
[2] Bathe K.J.: Finite Element Procedures in Engineering Analysis, Prentice-Hall, 1982;
[3] Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda Elementów Skończonych w Mechanice Konstrukcji, OWPW, 2016;
[4] Ciarlet P. G.: The Finite Element Method for Elliptic Problems, SIAM, Philadelphia, 2002;
[5] Czarnecki S.: Finite Element Method. Part 1-8, wykłady, ćwiczenia-przykłady w formacie \*.pdf dostępne na stronie: MicrosoftTeams

**Witryna www przedmiotu:**

in preparation

**Uwagi:**

Kurs FEM przygotowuje studentów (od strony teoretycznej i częściowo praktycznej) do kursu Modelowanie Numeryczne w następnym semestrze.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka K2\_W04:**

.

Weryfikacja:

.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka K2\_U03:**

.

Weryfikacja:

.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K2\_K01:**

.

Weryfikacja:

.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K02, K2\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK