# KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metody analiz strukturalnych

## Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

Rok/semestr

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

-

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

## Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

## Liczba punktów ECTS

3

## Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Witold Stankiewicz

email: Witold.Stankiewicz@put.poznan.pl

tel. 665 2167

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Jana Pawła II 24, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

## Wymagania wstępne

WIEDZA: student posiada podstawową wiedzę z zakresu z technologii informatycznych oraz inżynierii mechanicznej

UMIEJĘTNOŚCI: student potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji

KOMPETENCJE SPOŁECZNE: student potrafi współpracować w zespole projektowym, posiada świadomość odpowiedzialności za wykonywane zadania, rozumie potrzebę pozyskiwania nowej wiedzy

## Cel przedmiotu

Wprowadzenie do Metody Elementów Skończonych dla statycznych zagadnień strukturalnych w oparciu o DSM. Zdobycie wiedzy i umiejętności dotyczących aspektów numerycznych MES (definicja macierzy

elementu, agregacji globalnej macierzy sztywności układu, warunki brzegowe, rozwiązanie układu równań). Nabycie praktycznej umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem. Nabycie umiejętności informatycznych przydatnych w integracji narzędzi CAD/CAE, w tym dotyczących automatyzacji (potoków) przetwarzania zadań obliczeniowych.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

Ma podstawową wiedzę z technologii informacyjnych i informatyki w zakresie użycia oprogramowania w procesach przetwarzania i prezentowania informacji, pozwalającą zastosować: podstawy algorytmiki, kompilatory i języki programowania, programowanie proceduralne i obiektowe, techniki obliczeniowe, oprogramowanie i narzędzia internetowe, systemy komputerowego wspomagania prac inżynierskich w inżynierii mechanicznej i technice.

Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu mechaniki technicznej, w tym metod obliczeniowych w inżynierii mechanicznej.

### Umiejętności

Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z zakresu inżynierii mechanicznej i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.

Potrafi stosować poznane metody i narzędzia informatyczne w zagadnieniach mechanicznych, także w celu prowadzenia prostych symulacji komputerowych oraz przetwarzania i dokumentowania ich wyników.

Potrafi oceniać przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.

### Kompetencje społeczne

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.

Potrafi odpowiednio określać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:
Testy ustne i pisemne. Ocena indywidualnie wykonanych zadań.

## Treści programowe

Omówienie koncepcji Metody Elementu Skończonego, sformułowania MES i komputerowych zastosowań MES. Wyjaśnienie pojęć mechaniki komputerowej w zastosowaniach do liniowej teorii sprężystości, problemów dyskretyzacji przestrzennej, tworzenia macierzy lokalnej i globalnej, warunków brzegowych i komputerowego rozwiązywania uzyskanych równań.

Implementacja MES w środowisku algebry komputerowej (Matlab/Octave/Python+NumPy+SciPy).

Analizy MES wybranych problemów z zakresu inżynierii mechanicznej w oprogramowaniu komercyjnym, open-source i opracowanym na zajęciach. Analiza poprawności wyników - walidacja rozwiązań.

Podstawy skryptowych języków programowania (np. Python, shell/BASH) oraz automatyzacja potoku przetwarzania w zagadnieniach obliczeniowych (symulacji MES).

## Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny/problemowy, case study, laboratorium komputerowe.

## Literatura

Podstawowa

O.C. Zienkiewicz: Metoda Elementów Skończonych. WNT Warszawa 1977

J. Kruszewski, E. Wittbrodt, Z. Walczyk: Drgania układów mechanicznych w ujęciu komputerowym, T II, zagadnienia wybrane, Seria Wspomaganie Komputerowe CAD/CAM, WNT-Warszawa, 1996

M. Kleiber: Komputerowe Metody Mechaniki Ciał Stałych, PWN 1995, ISBN 83-01-11740-0

Uzupełniająca

E. Rusiński, Metoda Elementów Skończonych.COSMOS/M, WKŁ Warszawa 1994

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

| | Godzin | ECTS |
|---|---|---|
| Łączny nakład pracy | 75 | 3,0 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 40 | 1,5 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do zaliczenia, wykonanie projektu)[1] | 35 | 1,5 |

[1] niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności