**Nazwa przedmiotu:**

Metoda elementów skończonych i symulacja cyfrowa

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Włodzimierz Malesa / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

MS2A\_21-1

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 30, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 10, przygotowanie do zaliczenia - 10, razem - 50;

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

Wykłady - 30 h, 1,2 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z studentów z problematyką zastosowań systemów MES i symulacji cyfrowej w procesie projektowania układów mechanicznych oraz przygotowanie studentów do samodzielnego rozwiązywania problemów inżynierskich z zakresu określonego programem nauczania przedmiotu.

**Treści kształcenia:**

"W1 - Wprowadzenie do problematyki MES. W2 - Model geometryczny konstrukcji, warunki brzegowe. W3 - Charakterystyka i dobór elementów skończonych, dyskretyzacja obszaru analizy. W4 - Analiza statyczna MES konstrukcji dwu- i trój wymiarowych. W5 - Zastosowanie MES w zagadnieniach dynamiki. W6 - Analiza wybranych problemów nieliniowych. W7 - Ocena wyników, wiarygodność modeli obliczeniowych MES. W8 - Algorytmy MES. W9 - Prezentacja przykładowych obliczeń MES z wykorzystaniem oprogramowania CAD. W10 - Kolokwium zaliczeniowe K1. W11 - Wprowadzenie do problematyki symulacji cyfrowej. W12 - Wybrane zagadnienia budowy modeli obliczeniowych symulacji cyfrowej. W13 - Modelowanie kinematyki i dynamiki układów mechanicznych z zastosowaniem wybranych systemów CAD. W14 - Prezentacja wybranych przykładów symulacji cyfrowej układów mechanicznych w systemach CAD. W15 - Kolokwium zaliczeniowe K2.
"

**Metody oceny:**

"Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z dwóch równoważnych kolokwiów (K1 i K2) (opanowanie wiedzy teoretycznej z zakresu omawianego na wykładzie: MES i symulacji cyfrowej)
Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest otrzymanie ocen co najmniej dostatecznych z obu części zaliczenia.
Ocena zaliczeniowa (Z) z przedmiotu obliczana jest według następującego wzoru:
Z= 0,5 K1 + 0,5 K2"

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

"Król K.: Metoda elementów skończonych w obliczeniach konstrukcji, Politechnika Radomska, Wydawnictwo (2006); Kruszewski J., Gawroński W., Wittbrodt E., Najbar F., Grabowski S.: Metoda sztywnych elementów skończonych, Arkady 1975; Matyka M.: Symulacje komputerowe w fizyce, Helion; Osiński J.: Obliczenia wytrzymałościowe elementów maszyn z zastosowaniem metody elementów skończonych, OWPW; Rakowski G, Kacprzyk Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, OWPW; Rusiński E., Czmochowski J. Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, OWPW; Wojtyra M., Frączek J.: Metoda układów wieloczłonowych w dynamice mechanizmów. Ćwiczenia z zastosowaniem programu ADAMS, OWPW; Zagrajek. T., Krzesiński G., Marek P.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Ćwiczenia z zastosowaniem systemu ANSYS, OWPW 2006; Zienkiewicz O.C.: Metoda elementów skończonych, Arkady 1972;
"

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów, w tym nowe specjalności dostosowane do potrzeb rynku pracy, przygotowany w ramach zadania 7 projektu NERW PW

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W03\_03:**

Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z modelowaniem systemów mechanicznych, w tym zna podstawowe metody i narzędzia wykorzystywane w modelowaniu systemów z umiejętnością wykorzystania MES i symulacji cyfrowej.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W11, W12, W13, W14)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2A\_W03\_03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W12\_01:**

Zna typowe technologie związane z projektowaniem z zastosowaniem MES i symulacji cyfrowej

Weryfikacja:

Kolokwium (W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W11, W12, W13, W14)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2A\_W12\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U18\_02:**

Potrafi, stosując metody symulacji komputerowej lub modyfikując koncepcyjnie standardowe metody, rozwiązywać złożone typowe i nietypowe zadania inżynierskie z zakresu modelowania systemów mechanicznych lub zadania zawierające komponent badawczy.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W13).

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2A\_U18\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01\_01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy, szkolenia) w celu aktualizacji wiedzy z zakresu tendencji rozwojowych i zastosowań MES i symulacji cyfrowej.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W11, W12, W13, W14)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2A\_K01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**