**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\_19/01

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2018/2019

**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 - 15, przygotowanie do zaliczenia - 15, razem - 60; Razem - 60

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

Wykłady - 30 h = 1,2 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:**

Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu 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 - Wprowadzenie do problematyki symulacji cyfrowej. W11 - Wybrane zagadnienia budowy modeli obliczeniowych symulacji cyfrowej. W12 - Modelowanie kinematyki i dynamiki układów mechanicznych z zastosowaniem wybranych systemów CAD. W13 - Prezentacja wybranych przykładów symulacji cyfrowej układów mechanicznych w systemach CAD.

**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:**

1. Król K.: Metoda elementów skończonych w obliczeniach konstrukcji, Politechnika Radomska, Wydawnictwo (2006); 2. Kruszewski J., Gawroński W., Wittbrodt E., Najbar F., Grabowski S.: Metoda sztywnych elementów skończonych, Arkady 1975; 3. Matyka M.: Symulacje komputerowe w fizyce, Helion; 4. Osiński J.: Obliczenia wytrzymałościowe elementów maszyn z zastosowaniem metody elementów skończonych, OWPW; 5. Rakowski G, Kacprzyk Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, OWPW; 6. Rusiński E., Czmochowski J. Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, OWPW; 7. Wojtyra M., Frączek J.: Metoda układów wieloczłonowych w dynamice mechanizmów. Ćwiczenia z zastosowaniem programu ADAMS, OWPW; 8. Zagrajek. T., Krzesiński G., Marek P.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Ćwiczenia z zastosowaniem systemu ANSYS, OWPW 2006; 9. Zienkiewicz O.C.: Metoda elementów skończonych, Arkady 1972.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01\_01:**

 Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody numeryczne niezbędne do formułowania, opisu, analizy i rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich w zakresie zastosowań MES i symulacji cyfrowej.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W13).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_W01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01

**Efekt W07\_01:**

Zna narzędzia informatyczne i metodykę projektowania złożonych obiektów mechanicznych i systemów mechanicznych z wykorzystaniem MES i symulacji cyfrowej.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W13).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_W07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W07

**Efekt W07\_02:**

Zna podstawowe zasady, metody, techniki i narzędzia w zakresie modelowania, badań i symulacji przydatne przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich w zakresie budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń mechanicznych oraz aparatury przemysłowej.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W13).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_W07\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01\_01:**

 Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł także obcojęzycznych; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz w sposób jasny i czytelny formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie w odniesieniu do zastosowań MES i symulacji cyfrowej.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W13).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_U01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K06\_01:**

Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy i kreatywny oraz inicjować działania w sferze doskonalenia rozwiązań technicznych poprzez zastosowanie w pracach projektowych MES i symulacji cyfrowej.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W13).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_K06\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06