**Nazwa przedmiotu:**

Wprowadzenie do metody elementów skończonych i programu ANSYS

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Konrad Kamieniecki

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

MESA

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. Liczba godzin bezpośrednich: 32h, w tym:
- Wykład – 15h
- Laboratorium – 15h
- Konsultacje – 2h
2. Praca własna studenta: 20h, w tym:
- Przygotowanie do kolokwium zaliczającego na wykładzie – 5h
- Opracowanie wyników zadania zaliczające laboratoria - 15h
Całkowita liczba godzin to: 52h.

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

1.5 punktu ECTS - 32h, w tym:
- 15h – wykład
- 15h – laboratoria
- 2h - konsultacje

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1.5 punktu ECTS - 32h, w tym:
- 15h – laboratorium
- 2h – konsultacje
- 15h – opracowanie wyników uzyskanych na laboratoriach i przygotowanie raportu końcowego

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z matematyki, fizyki, wytrzymałości materiałów.

**Limit liczby studentów:**

12 na grupę dziekańską.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest poznanie metody elementów skończonych jako narzędzia służącego przybliżaniu rozwiązania różnorodnych problemów fizycznych, w tym zagadnień analizy drgań, przepływu ciepła, mechaniki strukturalnej i analizy problemów nieliniowych. W ramach przedmiotu studenci poznają arkana teoretyczne MES oraz zdobywają praktykę w rozwiązywaniu i analizowaniu modeli numerycznych, przeliczonych przy wykorzystaniu oprogramowania ANSYS.

**Treści kształcenia:**

 Wykład: Wprowadzenie do Metody Elementów Skończonych (MES), inżynierskie i naukowe przykłady zastosowania MES w mechanice. Koncepcja elementu skończonego na przykładzie elementu belkowego. Analiza liniowa statyczna, liniowy model materiałowy. Analiza nieliniowa statyczna, biliniowy model materiałowy, rodzaje nieliniowości. Analiza termiczna, rozwiązywanie pola rozkładu temperatury. Analiza dynamiczna: modalna oraz harmoniczna. Analiza zmęczeniowa wysoko-cyklowa.

Ćwiczenia: wprowadzenie do środowiska ANSYS, definicja geometrii, definicja siatki elementów skończonych, definicja warunków brzegowych, rozwiązanie modelu oraz analiza wyników. Rozwiązanie modelu liniowego statycznego, rozwiązanie modelu nieliniowego statycznego, rozwiązanie zagadnienia dynamiki liniowej.

**Metody oceny:**

Kolokwium zaliczające wykład.
Zaliczenie ćwiczeń poprzez rozwiązanie za pomocą MES problemu inżynierskiego.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

 1. M. Bijak-Żochowski, Mechanika materiałów i konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2013
2. Zienkiewicz, Olgierd Cecil. Metoda elementów skończonych. 1972.
3. Bathe, Klaus-Jürgen. Finite element procedures. Klaus-Jurgen Bathe, 2006.

**Witryna www przedmiotu:**

----

**Uwagi:**

-----

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka MESA\_W01:**

Student ma wiedzę na temat metod numerycznych i ich zastosowania do rozwiązywania problemów inżynierskich.

Weryfikacja:

Kolokwium zaliczające wykład.
Zadanie inżynierskie zaliczające ćwiczenia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka MESA\_U01:**

Student potrafi korzystać z literatury w celu rozwiązania zadania inżynierskiego, potrafi rozwiązać zadanie oraz przedstawić wyniki w formie prezentacji.

Weryfikacja:

Kolokwium z wykładu.
Zaliczenie zadania inżynierskiego z ćwiczeń.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U03, K\_U06, K\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK, I.P7S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka MESA\_K01:**

Student ma świadomość z odpowiedzialności wynikającej z realizowania projektów inżynierskich.

Weryfikacja:

Rozwiązanie zadani inżynierskiego na ćwiczeniach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K04, K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KO, I.P6S\_KR, P6U\_K, I.P6S\_KK