**Nazwa przedmiotu:**

Metoda elementów skończonych

**Koordynator przedmiotu:**

Wojciech Gilewski, Dr hab. inż.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Teoria i Komputerowa Analiza Konstrukcji

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 450h |
| Ćwiczenia:  | 225h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 225h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Opanowanie materiału z przedmiotów: Metody Numeryczne, Wytrzymałość Materiałów I i II, Mechanika Konstrukcji I i II – studia I stopnia.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Przyswojenie przez studentów podstaw teoretycznych powszechnie stosowanej w obliczeniach inżynierskich Metody Elementów Skończonych. Zrozumienie przybliżonego charakteru metody. Opanowanie materiału tego przedmiotu pozwala w świadomy sposób korzystać z dostępnego oprogramowania inżynierskiego, bez traktowania go jako „czarnej skrzynki”.

**Treści kształcenia:**

1. Metody analityczne i metody komputerowe w mechanice konstrukcji. 2. Definicja Metody Elementów Skończonych (MES). Informacje historyczne o MES. 3. Przykłady zastosowania MES. 4. Model obliczeniowy konstrukcji inżynierskiej. Etapy budowy modelu obliczeniowego konstrukcji. MES w procesie projektowania. 5. Podstawowe równania liniowej teorii sprężystości w zapisie macierzowym. 6. Zasady wariacyjne i twierdzenia energetyczne jako podstawa do budowy modeli skończenie-elementowych. 7. Wybrane modele metody elementów skończonych. 7.1. Przemieszczeniowy model MES. 7.2. Naprężeniowy model MES. 7.3. Model mieszany przemieszczeniowo-naprężeniowy. 7.4. Modele hybrydowe MES. 8. Budowa tarczowych elementów skończonych w modelu przemieszczeniowym. 8.1. Elementy prostokątne tarczowe. 8.2. Elementy trójkątne tarczowe. 8.3. Elementy wyższego rzędu. 9. Algorytm MES na przykładzie tarczy. 10. Trójwymiarowe elementy skończone. 11. Sformułowanie izoparametryczne. 12. Elementy skończone belek Timoshenki. 13. Wybrane elementy skończone płyt cienkich i płyt o średniej grubości. 13.1. Elementy skończone płyt cienkich. 13.2. Elementy skończone płyt o średniej grubości. 14. Wybrane elementy skończone powłok. 15. Analiza błędu obliczeń i techniki adaptacyjne. 16. MES w dynamice konstrukcji. 17. MES w stateczności konstrukcji. 18. Systemy obliczeń komputerowych za pomocą MES. 19. Wybrane problemy implementacji numerycznej MES. 20. Wybrane metody numeryczne algebry liniowej.

**Metody oceny:**

Praca projektowa – wykonanie i obrona. Egzamin pisemny i ustny.

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Rakowski G., Kacprzyk Z., Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005 2. Łodygowski T., Kąkol W., Metoda elementów skończonych w wybranych zagadnieniach mechaniki konstrukcji inŜynierskich. Politechnika Poznańska, Poznań 1994 (dostępny on-line) 3. Kleiber M., ed., Komputerowe metody mechaniki ciał stałych. Seria: Mechanika Techniczna, PWN, Warszawa-Poznań 1995 4. Zienkiewicz O.C., Taylor R.L., The Finite Element Method. Vol. I-III, Butterworth-Heinemann 2000

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe