**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika Konstrukcji III

**Koordynator przedmiotu:**

Grzegorz Dzierżanowski, Dr inż.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Inżynieria Produkcji Budowlanej

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

2 / 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:  | 225h |
| Ćwiczenia:  | 225h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 225h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Umiejętność posługiwania się dowolnym programem matematycznych obliczeń numerycznych w zakresie algebry macierzy. Rozumienie i umiejętność zastosowania podstawowych zasad energetycznych mechaniki. Wiadomości ujęte w programie studiów I stopnia w zakresie mechaniki konstrukcji prętowych, w szczególności stateczności i dynamiki układów ciągłych. Rozumienie podstaw teoretycznych i umiejętność korzystania z programów Metody Elementów Skończonych w zakresie statyki konstrukcji prętowych. Rozumienie i znajo-mość technik przybliżonego rozwiązywania zadań statyki tarcz i płyt sprężystych. Zaliczenie ćwiczeń z przed-miotu „Teoria Sprężystości” wykładanego na 1. semestrze studiów II stopnia.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

1. Umiejętność formułowania wybranych nieliniowych problemów mechaniki konstrukcji prętowych w sposób przybliżony. 2. Umiejętność wykorzystania Metody Elementów Skończonych do obliczeń w zakresie stateczności (w tym analizy pokrytycznej) i dynamiki konstrukcji prętowych. 3. Umiejętność formułowania liniowych zagadnień mechaniki tarcz, płyt i powłok sprężystych z wykorzysta-niem Metody Elementów Skończonych. 4. Umiejętność interpretacji wyników uzyskanych Metodą Elementów Skończonych. 5. Poznanie ogólnych koncepcji alternatywnych metod komputerowych.

**Treści kształcenia:**

1. Przypomnienie koncepcji dyskretyzacji układu mechanicznego i metody aproksymacji pola przemieszczeń konstrukcji. Sformułowanie podstawowych zasad energetycznych mechaniki układów dyskretnych. Bada-nie typu położenia równowagi układu na podstawie kryterium energetycznego. Ścieżka równowagi. (6h) 2. Przypomnienie pojęć Metody Elementów Skończonych w zakresie liniowych zagadnień mechaniki konstrukcji prętowych. Zagadnienia własne w zadaniu stateczności i dynamiki układu prętowego w ujęciu MES. Inne liniowe zagadnienia dynamiki ustroju prętowego w ujęciu MES. Numeryczne całkowanie równań ruchu. Przybliżona nieliniowa analiza MES stateczności prostych układów prętowych. Analiza ścieżki równowagi metodą przyrostową. (15 h) 3. Zasady modelowania konstrukcji powierzchniowych w ujęciu MES. Omówienie najpopularniejszych skończonych elementów tarczowych, płytowych i powłokowych. (9 h) 4. Metody oceny dokładności rozwiązania MES. Porównanie rozwiązań znanych z teorii sprężystości z rozwiązaniami MES otrzymanymi dla różnych aproksymacji pola przemieszczeń. (9 h) 5. Koncepcje uogólnienia MES. Metoda Różnic Skończonych. Metody bezsiatkowe. (6 h)

**Metody oceny:**

1. Zespołowa praca projektowa z zakresu Metody Elementów Skończonych (do wyboru): a. samodzielne oprogramowanie algorytmu MES w zadaniu badania podstawowej gałęzi ścieżki równowagi układu prętowego, b. samodzielne sformułowanie zadania MES w zakresie statyki tarczy lub płyty i analiza otrzymanego rozwiązania. Praca projektowa podlega ocenie na konsultacjach z prowadzącym zajęcia. 2. Egzamin pisemny (90 minut) obejmujący dwa tematy teoretyczne. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest wcześniejsze zaliczenie pracy projektowej. W czasie egzaminu dozwolone jest korzystanie z własnych notatek. 3. Ocena łączna jest średnią arytmetyczną ocen z pracy projektowej i egzaminu pisemnego.

**Egzamin:**

**Literatura:**

Podstawowe 1. Praca zbiorowa pod redakcją G. Rakowskiego, Mechanika Budowli. Ujęcie komputerowe – tom 1,2,3. , Arkady, Warszawa 1991. 2. Gomuliński A.,Witkowski M., Mechanika Budowli. Kurs dla zaawansowanych., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1993. 3. Rakowski G., Kacprzyk Z., Metoda Elementów Skończonych w mechanice konstrukcji., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1993. Uzupełniające 4. Rakowski G., Metoda Elementów Skończonych. Wybrane problemy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996. 5. Bathe K.-J., Finite Element Procedures in Engineering Analysis. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1982. 6. Zienkiewicz O.C., Taylor R.L., The Finite Element Method, 6th Edition., Elsevier, Oxford 2005.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe