



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Szkolenie CAE – komputerowe wspomaganie prac inżynierskich Program kursu podstawowego NX 8.5

Zajęcia 1

Podstawy MES.

- Wprowadzenie, obiekt fizyczny, model matematyczny, rozwiązanie numeryczne
- Macierz sztywności elementu prętowego
- Budowanie globalnej macierzy sztywności
- Element belkowy
- Obciążenia kinematycznie równoważne

Zajęcia 2

Elementy izoparametryczne, metody numeryczne w MES.

- Podstawowe równania teorii sprężystości
- Element płaski prostokątny
- Koncepcja elementu izoparametrycznego
- Metody rozwiązywania układów równań algebraicznych
- Całkowanie numeryczne, kwadratura Gaussa

Zajęcia 3

Przemieszczeniowy model MES, problemy dynamiki.

- Ogólne sformułowanie przemieszczeniowej wersji MES
- Warunki zbieżności rozwiązania MES
- Drgania własne pręta, konsystentna i skupiona macierz mas
- Podejście dynamic explicit
- Analiza ciał nieściśliwych, macierz sztywności elementu u/p

Zajęcia 4

Problemy nieliniowe, przepływy ciepła i przepływy płynów

- Problemy nieliniowe, nieliniowości geometryczne i fizyczne
- Rozwiązywanie problemów nieliniowych - metoda Newtona-Raphsona
- Płyty, czterowęzłowy prostokątny niedostosowany element płytowy 12 DOF
- Stacjonarne przepływy ciepła, dyskretyzacja elementami skończonymi
- Przepływy płynów – podstawy

Zajęcia 5

Wprowadzenie do systemu NX.

- Zalety MES
- Źródła błędów w MES
- Przykład oszacowania zbieżności naprężeń



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Terminologia MES
- Pliki tworzone przez NX Nastran
- Elementy 0D, 1D, 2D, 3D

Zajęcia 6

Przykład prostej analizy.

- Mesh mating conditions
- Mesh controls
- Stworzenie siatki elementów, warunków brzegowych i obciążeń
- Oglądnięcie wyników
- Poprawienie modelu

Zajęcia 7

Analiza osiowosymetryczna.

- Procedura przeprowadzenia analizy osiowosymetrycznej
- Interpretacja wyników

Zajęcia 8

Lokalne układy współrzędnych.

- Praca z lokalnymi układami współrzędnych
- Tworzenie warunków brzegowych i obciążeń przy użyciu lokalnych układów współrzędnych

Zajęcia 9

Analiza z użyciem symetrii cyklicznej.

- Ćwiczenie – Analiza obrotów łopatk

Zajęcia 10

Analiza z użyciem symetrii cyklicznej.

- Ćwiczenie – Analiza obrotów śruby

Zajęcia 11

Podstawy analiz nieliniowych.

- Wstęp do analiz nieliniowych
- Ćwiczenie 1 - Analiza z użyciem dużych odkształceń.

Zajęcia 12

Ćwiczenia projektowe.

- Ćwiczenie 2 - Odkształcenia plastyczne.
- Ćwiczenie 3 - Analiza z kontaktem. Czasowo zależne warunki brzegowe.