



Guía docente

205090 - 205090 - Uso Práctico de Fem para Análisis Estructural con Nastran

Última modificación: 19/04/2023

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa

Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL (Plan 2013). (Asignatura optativa).

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AERONÁUTICA (Plan 2014). (Asignatura optativa).

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA ESPACIAL Y AERONÁUTICA (Plan 2016). (Asignatura optativa).

Curso: 2023

Créditos ECTS: 3.0

Idiomas: Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Miguel Angel Tomas Beltran
Juan Carlos Cante Teran

Otros: Miguel Angel Tomas Beltran
Juan Carlos Cante Teran

CAPACIDADES PREVIAS

knowledge about structural analysis and numerical methods

METODOLOGÍAS DOCENTES

Lessons are based on learning by doing methodology, being then the practical assignments the core of the subject. Some theory will be introduced in each session in order to link the subject with previous student knowledge, such as linear systems analysis, structural analysis or numerical methods. During the sessions different assignments will be performed according to industry standard procedures for FEM development.



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

En este curso, los estudiantes aprenderán técnicas de modelado FEM de última generación para el análisis estructural en la industria aeronáutica. Esto se consigue utilizando el código estándar de la industria para el análisis lineal (NASTRAN) y familiarizándose con los procedimientos típicos para el modelado FEM utilizados en desarrollos recientes de aeronaves como 380, A350 o A220.

Los objetivos específicos de aprendizaje se enumeran a continuación:

Análisis elástico lineal.

Análisis de pandeo lineal

Análisis de modos normales

Formato de archivo de entrada de Nastran

Formato de archivo de resultados de Nastran

Tarjetas básicas de Nastran: CORD2R, GRID, CELAS / CBUSH, Croda, CBAR / CBEAM, CQUAD, PCOMP, MAT1, MAT8

linealidad FEM

Ecuaciones FEM ($F = K u$)

Pasos básicos de FEM

equilibrio estático

DoFs

Sistema de unidades

Problemas con la sintaxis de NASTRAN (ej. Coma flotante / 8 caracteres)

Problemas numéricos (DOF sin restricciones, relación máxima, K6Rot)

Derivación de rigidez local (rigidez de unión ex)

Introducción típica en la industria de GFEM

idealización compuesta

SPCD

Introducción de carga

Elementos de interpolación vs elementos rígidos

Controles de calidad

Tamaño de malla (GFEM vs DFEM)

Generación de malla

Interpretación de resultados

EXCEL aplicado a la generación FEM

EXCEL aplicado a el procesamiento de resultados

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	27,0	36.00
Horas aprendizaje autónomo	48,0	64.00

Dedicación total: 75 h

CONTENIDOS

Introducción a la utilización del método de elementos finitos en la industria aeroespacial para análisis estructural

Descripción:

- 1.- Linear Models for Static and fatigue strength justification
- 2.- Buckling Analysis
- 3.- Normal Modes

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 2h



Mathematical Formulation Basics

Descripción:

- 1.- Statics Solution
- 2.- Eigenvalues Solutions (stability)
- 3.- Linear Models in aerospace structural analysis
- 4.- Guyan reduction for superelement analysis

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 4h
Aprendizaje autónomo: 2h

Introduction to NASTRAN code

Descripción:

- 1.- FEM comertial codes / Why NASTRAN
- 2.- NASTRAN file structure
- 3.- NASTRAN Cards
- 4.- Load Introduction Cards
- 5.- Boundary Condition Cards
- 6.- Case Control Cards
- 7.- PARAM cards
- 8.- F06 results file

Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 8h
Aprendizaje autónomo: 4h

Modelling techniques in Aerospace industry

Descripción:

- 1.- Typical Aero structures GFEM topology.
- 2.- Load Introduction techniques
- 3.- Fastener Idealization techniques in DFEM models.
- 4.- Composite Materials analysis.
- 5.- Superelements application.
- 6.- Pre-Post Use in aerospace industry
- 7.- Excel use applied to FEM models

Dedicación: 17h

Grupo grande/Teoría: 11h
Aprendizaje autónomo: 6h

Assignment

Descripción:

FEM model to put in practice the different course contents

Dedicación: 34h

Aprendizaje autónomo: 34h



SISTEMA DE CALIFICACIÓN

25 % Lesson Assignments

25 % Test Exam

50% FEM Project

In case of partial unsatisfactory marks, following procedures are provided to overcome the subject:

- Test exam could be repeated in an exam to be carried out during the period of the final exams. Students with grades lower than 5 points (unsatisfactory) can retake the exam. If the new grade is equal or higher than 5 points, It will substitute the original one with a grade of 5.
- A Report about practical sessions contents can be presented before the final exams period in order to compensate for the sessions the student did not assist
- Individual report about an FEM project (including all NASTRAN files used) can be presented before the final exams if the student could not present the project during the regular period.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- MSC software. Getting started with MSC Nastran [en línea]. [Consulta: 12/04/2022]. Disponible a: <https://simcompanion.hexagon.com/customers/s/article/getting-started-with-msc-nastran-user-s-guide-doc9176>.
- MSC Nastran 2012: quick reference guide [en línea]. Santa Ana, CA: MSC Software, 2011 [Consulta: 19/04/2022]. Disponible a: <https://simcompanion.msccsoftware.com/infocenter/index?page=content&id=DOC9106>.