



Guía docente

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

Última modificación: 11/04/2025

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).

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL (Plan 2025). (Asignatura optativa).

Curso: 2025

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

Conocimientos sobre análisis estructural y métodos numéricos.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Las clases se basan en la metodología de aprendizaje práctico, siendo las prácticas el núcleo de la asignatura. En cada sesión se introducirá algo de teoría para vincular la asignatura con los conocimientos previos de los alumnos, como por ejemplo análisis de sistemas lineales, análisis estructural o métodos numéricos. Durante las sesiones se realizarán diferentes trabajos siguiendo los procedimientos estándar de la industria para el desarrollo de FEM.



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.- Modelos lineales para justificación de resistencia estática y a fatiga
- 2.- Análisis de pandeo
- 3.- Modos normales

Dedicación:

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



Fundamentos de la formulación matemática

Descripción:

- 1.- Solución estática
- 2.- Soluciones de valores propios (estabilidad)
- 3.- Modelos lineales en análisis estructural aeroespacial
- 4.- Reducción de Guyan para análisis de superelementos

Dedicación: 6h

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

Introducción al código NASTRAN

Descripción:

- 1.- Códigos comerciales FEM / Por qué NASTRAN
- 2.- Estructura del archivo NASTRAN
- 3.- Tarjetas NASTRAN
- 4.- Tarjetas de introducción de carga
- 5.- Tarjetas de condición de contorno
- 6.- Tarjetas de control de casos
- 7.- Tarjetas PARAM
- 8.- Archivo de resultados F06

Dedicación: 12h

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

Técnicas de modelado en la industria aeroespacial

Descripción:

- 1.- Topología típica de estructuras aerodinámicas GFEM.
- 2.- Técnicas de introducción de cargas
- 3.- Técnicas de idealización de fijaciones en modelos DFEM.
- 4.- Análisis de materiales compuestos.
- 5.- Aplicación de superelementos.
- 6.- Uso pre-post en la industria aeroespacial
- 7.- Uso de Excel aplicado a modelos FEM

Dedicación: 17h

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

Asignación

Descripción:

Modelo FEM para poner en práctica los diferentes contenidos del curso

Dedicación: 34h

Aprendizaje autónomo: 34h



SISTEMA DE CALIFICACIÓN

25 % Trabajos prácticos

25 % Examen de prueba

50 % Proyecto FEM

En caso de calificaciones parciales insatisfactorias, se proporcionan los siguientes procedimientos para superar la asignatura:

- El examen de prueba se puede repetir en un examen que se realizará durante el período de exámenes finales. Los estudiantes con calificaciones inferiores a 5 puntos (insatisfactorio) pueden volver a tomar el examen. Si la nueva calificación es igual o superior a 5 puntos, se sustituirá la original con una calificación de 5.
- Se puede presentar un informe sobre el contenido de las sesiones prácticas antes del período de exámenes finales para compensar las sesiones a las que el estudiante no asistió.
- Se puede presentar un informe individual sobre un proyecto FEM (incluidos todos los archivos NASTRAN utilizados) antes de los exámenes finales si el estudiante no pudo presentar el proyecto durante el período regular

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.mscsoftware.com/infocenter/index?page=content&id=DOC9106>.