



## Guía docente

# 220306 - 220306 - Vehículos Aeroespaciales

Última modificación: 29/07/2025

**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 AERONÁUTICA (Plan 2014). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2025

**Créditos ECTS:** 7.5

**Idiomas:** Catalán, Castellano

## PROFESORADO

**Profesorado responsable:** Casamor Martinell, Oriol

**Otros:** Esbri Rosales, Carlos

## CAPACIDADES PREVIAS

"Elements Resistents en l'Aeronàutica" en función del grado de procedencia.

## COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Específicas:

CG01-MUEA. Capacidad para proyectar, construir, inspeccionar, certificar y mantener todo tipo de aeronaves y vehículos espaciales, con sus correspondientes subsistemas.

CG04-MUEA. Capacidad de integrar sistemas aeroespaciales complejos y equipos de trabajo multidisciplinares.

CG09-MUEA. Competencia en todas aquellas áreas relacionadas con las tecnologías aeroportuarias, aeronáuticas o espaciales que, por su naturaleza, no sean exclusivas de otras ramas de la ingeniería.

CE01. MUEA/MASE: Aptitud para proyectar, construir, inspeccionar, certificar y mantener todo tipo de aeronaves y vehículos espaciales.

CE04. MUEA/MASE: Aplicación de los conocimientos adquiridos en distintas disciplinas a la resolución de problemas complejos de Aeroelasticidad.

CE08. MUEA/MASE: Conocimientos y capacidades para el Análisis y el Diseño Estructural de las Aeronaves y los Vehículos Espaciales, incluyendo la aplicación de programas de cálculo y diseño avanzado de estructuras.

CE09. MUEA/MASE: Capacidad para diseñar, ejecutar y analizar los Ensayos en Tierra y en Vuelo de los Vehículos Aeroespaciales, y para llevar a cabo el proceso completo de Certificación de los mismos.

CE10. MUEA/MASE: Conocimiento adecuado de los distintos Subsistemas de las Aeronaves y los Vehículos Espaciales.

### Básicas:

CB06. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB07. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB08. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB09. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.



## METODOLOGÍAS DOCENTES

La metodología docente se fundamenta en el desarrollo de tres actividades complementarias: clases de teoría, clases de trabajo práctico al aula informática y pruebas evaluativas.

En las clases de teoría se introducen los diferentes conceptos, se desarrollan ejercicios y si es el caso, se formulan los algoritmos de cálculo correspondientes.

Las clases en el aula informática buscan familiarizar el alumno con las ideas básicas intermediando ejercicios prácticos. Se resolverán con técnicas tanto analíticas como numéricas (de programación propia o de uso comercial).

Las pruebas evaluativas incluyen exámenes, que miden el grado de conocimiento adquirido, y trabajos en grupo.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Aprender los conceptos fundamentales de la aeroelasticidad estática y dinámica. Saber aplicar estos conceptos tanto en ejemplos académicos como reales.

Comprender los conceptos de los métodos numéricos para resolver problemas estructurales estáticos y dinámicos, y saber usar mediante tanto programación propia como software comercial.

Conocer los subsistemas de los vehículos espaciales.

Entender la arquitectura de las aeronaves y sus sistemas hidráulicos, neumáticos, eléctricos, de control de vuelo y auxiliares.

Conocer el funcionamiento de certificación de aeronaves y de helicópteros, así como la normativa vigente.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	120,0	64.00
Horas grupo grande	45,0	24.00
Horas grupo pequeño	22,5	12.00

**Dedicación total:** 187.5 h

## CONTENIDOS

### Módulo 1: Introducción a la aeroelasticidad

#### Descripción:

- Introducción a la aeroelasticidad estática
- Introducción a la aeroelasticidad dinámica

#### Actividades vinculadas:

- Actividad 1: clases de teoría  
Actividad 2: clases de trabajo práctico  
Actividad 3: proyecto práctico

#### Dedicación:

50h

Grupo grande/Teoría: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 32h



## Módulo 2: Métodos numéricos para el cálculo estructural

### Descripción:

- Métodos numéricos por el cálculo estructural estático
- Métodos numéricos por el cálculo estructural dinámico
- Determinación de modos propios

### Actividades vinculadas:

- Actividad 1: clases de teoría  
Actividad 2: clases de trabajo práctico  
Actividad 3: proyecto práctico

### Dedicación:

50h  
Grupo grande/Teoría: 12h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h  
Aprendizaje autónomo: 32h

## Módulo 3: Subsistemas de los vehículos espaciales

### Descripción:

Introducción a los subsistemas de los vehículos espaciales:

- Estructural
- Energético
- Propulsivo
- Control térmico Y ambiental
- Otros

### Actividades vinculadas:

- Actividad 1: clases de teoría  
Actividad 2: examen parcial  
Actividad 3: examen final

### Dedicación:

12h 30m  
Grupo grande/Teoría: 3h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m  
Aprendizaje autónomo: 8h

## Módulo 4: Arquitectura de las aeronaves

### Descripción:

- Sistema hidráulico, neumàtic y eléctrico
- Sistemas de control del vuelo
- Sistemas auxiliares

### Actividades vinculadas:

- Actividad 1: clases de teoría  
Actividad 2: examen parcial  
Actividad 3: examen final

### Dedicación:

37h 30m  
Grupo grande/Teoría: 9h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h 30m  
Aprendizaje autónomo: 24h



## Módulo 5: Certificación de aviones y helicópteros

### Descripción:

- Certificación de aviones
- Certificación de helicópteros
- Normativa aplicable

### Actividades vinculadas:

Actividad 1: clases de teoría

Actividad 2: examen parcial

Actividad 3: examen final

**Dedicación:** 37h 30m

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h 30m

Aprendizaje autónomo: 24h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

$$NF = 0,20 \text{ EP} + 0,20 \text{ EF} + 0,36 \text{ TP} + 0,24 \text{ EC}$$

NF : Nota Final

EP : Examen parcial

EF : Examen final

TP : Proyectos prácticos

EC : Ejercicios clase

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Los exámenes parcial y final se realizan de forma individual, por escrito y en las fechas fijadas por la Escuela. Los trabajos a realizar tanto en el aula como fuera de clase se pueden hacer en grupos.

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Fung, Y. C. An introduction to the theory of aeroelasticity. Mineola, NY: Dover Publications, 2008. ISBN 9780486469362.
- Hughes, Thomas J. R. The finite element method: linear static and dynamic finite element analysis [en línea]. Mineola, NY: Dover Publications, 2000 [Consulta: 09/07/2024]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=1894765>. ISBN 0486411818.
- Lombardo, David A. Aircraft systems. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 1999. ISBN 0070386056.
- Craig, Roy R; Kurdila, Andrew J. Fundamentals of structural dynamics [en línea]. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2006 [Consulta: 13/02/2023]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=819002>. ISBN 9780471430445.
- García-Fogeda, Pablo; Arévalo, Félix. Introducción a la aeroelasticidad: conceptos generales con aplicaciones al perfil. Madrid: Ibergarceta Publicaciones, 2015. ISBN 9788416228379.

### Complementaria:

- Young, Warren C.; Budynas, Richard G.; Roark, Raymond J. Roark's formulas for stress and strain. 7th ed. New York [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2002. ISBN 9780071210591.