

# Guía docente

## 300245 - ERM - Estructuras y Resistencia de los Materiales

Última modificación: 01/06/2023

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels  
**Unidad que imparte:** 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS AEROESPACIALES (Plan 2015). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2023      **Créditos ECTS:** 4.5      **Idiomas:** Inglés

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Definit a l'infoweb de l'assignatura

**Otros:** Definido en la infoweb de la asignatura

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

---

#### Específicas:

CE15. CE 15 AERO. Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los principios de la mecánica del medio continuo y las técnicas de cálculo de su respuesta. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

CE7. CE 7 AERO. Comprender el comportamiento de las estructuras ante las sollicitaciones en condiciones de servicio y situaciones límite. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

CE19. CE 19 AERO. Conocimiento aplicado de: la ciencia y tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; transporte aéreo; economía y producción; proyectos; impacto ambiental. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

#### Genéricas:

CG1. (CAST) CG1 - Capacidad para el diseño, desarrollo y gestión en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

CG2. (CAST) CG2 - Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

#### Transversales:

CT6. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.

CT5. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 1: Identificar las propias necesidades de información y utilizar las colecciones, los espacios y los servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas simples adecuadas al ámbito temático.

#### Básicas:

CB2. (CAST) CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3. (CAST) CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio)

para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB5. (CAST) CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

La asignatura consta de 13 sesiones teóricas, y 6 sesiones de actividades dirigidas/tutoriales. 4h adicionales para exámenes.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen su comportamiento. Capacidad para aplicar conocimientos sobre el funcionamiento de la resistencia de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	63,0	56.00
Horas actividades dirigidas	13,5	12.00
Horas grupo grande	36,0	32.00

**Dedicación total:** 112.5 h

## CONTENIDOS

### INTRODUCCIÓN, MOMENTOS ESTÁTICOS, MOMENTOS DE INERCIA

**Descripción:**

Definición de momentos estáticos; Definición de centro geométrico y de masa; simetría; Definición de momento de inercia y producto de inercia. Cálculo por integración; Cálculo de secciones compuestas; Cálculo de secciones de paredes delgadas.

**Actividades vinculadas:**

Problemas resueltos en clase y/o actividad dirigida

**Competencias relacionadas:**

CG1. (CAST) CG1 - Capacidad para el diseño, desarrollo y gestión en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

**Dedicación:** 22h

Grupo grande/Teoría: 5h

Actividades dirigidas: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 15h 30m

### ELASTICIDAD BIDIMENSIONAL

**Descripción:**

Tensión; Tensor de tensiones; Elasticidad lineal; Ley de Hooke; Ley de Hooke generalizada

**Actividades vinculadas:**

Problemas resueltas en clase.

**Dedicación:** 10h

Grupo grande/Teoría: 3h

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 6h



## CÁLCULO DE ESTRUCTURAS ISOSTÁTICAS Y LEYES DE ESFUERZOS

### Descripción:

Concepto de pieza y estructura; 3 principios fundamentales de la Resistencia de Materiales; Definición de esfuerzos en una sección; Relación entre esfuerzos y tensiones; Esfuerzos en piezas de plano medio; Estructuras isostáticas e hiperestáticas; Leyes de esfuerzos.

### Actividades vinculadas:

Sesiones de problemas evaluables.

### Competencias relacionadas:

CG1. (CAST) CG1 - Capacidad para el diseño, desarrollo y gestión en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de

acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

CG2. (CAST) CG2 - Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

### Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 6h

Actividades dirigidas: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 17h 30m

## ESFUERZO AXIAL

### Descripción:

Esfuerzo axial en piezas rectas. Cálculo de tensiones en piezas rectas sometidas a tracción/compresión pura.

### Actividades vinculadas:

En este bloque, entre otras actividades, los estudiantes se enfrentan con los enunciados que requieren buscar información sobre las propiedades/características de vigas disponibles en el mercado (de perfiles IPN, UPN, IPE) para escoger adecuadamente el perfil que asegure que las tensiones en la estructura analizada no superen los valores críticos.

### Competencias relacionadas:

07 AAT N1. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.

06 URI N1. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 1: Identificar las propias necesidades de información y utilizar las colecciones, los espacios y los servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas simples adecuadas al ámbito temático.

### Dedicación: 11h 30m

Grupo grande/Teoría: 1h

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 9h 30m



## MOMENTO FLECTOR

### Descripción:

Flexión pura recta; Flexión simple recta. Flexión compuesta recta; Flexión esviada; Hipotesis de Bernoulli, hipotesis de Bernoulli-Navier y su generalización. Fórmula de Navier para cálculo de la distribución de las tensiones normales.

### Actividades vinculadas:

Problemas en clase tutorizados evaluables

### Competencias relacionadas:

CG1. (CAST) CG1 - Capacidad para el diseño, desarrollo y gestión en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

### Dedicación: 32h

Grupo grande/Teoría: 8h

Actividades dirigidas: 2h

Aprendizaje autónomo: 22h

## ESFUERZO CORTANTE

### Descripción:

Teoría elemental del cortadura; Fórmula de Collignon-Jourawski; Secciones macizas;

### Actividades vinculadas:

Problemas en clase

### Competencias relacionadas:

CG1. (CAST) CG1 - Capacidad para el diseño, desarrollo y gestión en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

### Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 2h

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 3h

## EXÁMENES

### Descripción:

EXÁMENES: medio-cuatrimestre y final

### Dedicación: 6h 20m

Actividades dirigidas: 6h 20m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Se aplicarán los criterios de evaluación definidos en la Infoweb de la asignatura.



## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

Los exámenes y controles son a título individual. Se permite usar un formulario (DIN A4, ambos lados).  
Las actividades dirigidas evaluables se pueden hacer con ayuda de compañeros, del profesor y material.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Whitlow, R. Materials and structures [en línea]. 2nd edition. London: Routledge, 2014 [Consulta: 14/10/2022]. Disponible a: <https://www-taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/mono/10.4324/9781315845555/materials-structures-whitlow>. ISBN 9781315845555.
- Silva, Vitor Dias da. Mechanics and strength of materials [Recurs electrònic] [en línea]. Berlin [etc.]: Springer, cop. 2006 [Consulta: 04/10/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/3-540-30813-X>. ISBN 9783540308133.
- Cervera Ruiz, Miguel. Mecánica y resistencia de materiales [en línea]. Barcelona: Ed. CIMNE, 2012 [Consulta: 05/10/2023]. Disponible a: [https://www.researchgate.net/publication/329320302\\_Mecanica\\_y\\_Resistencia\\_de\\_Materiales](https://www.researchgate.net/publication/329320302_Mecanica_y_Resistencia_de_Materiales). ISBN 9788494024399.
- Cervera Ruiz, Miguel; Blanco Díaz, Elena. Mecánica de estructuras. Vol. 1, Resistencia de materiales [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2001-2002 Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36196>. ISBN 8483015188.

### Complementaria:

- West, Harry H.; Geshwindner, Louis F. Fundamentals of structural analysis. 2nd ed. New York: Wiley, 2002. ISBN 0471355569.
- Hibbeler, R. C. Structural analysis. 8th ed. Upper Saddle River [etc.]: Prentice Hall, 2012. ISBN 9780132570534.
- Hibbeler, R. C.; Murrieta Murrieta, Jesús Elmer; Juárez Luna, Gelacio; Sepúlveda García, David. Análisis estructural [en línea]. 8a ed. Naucalpán de Juárez, México: Pearson, 2012 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=1517](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1517). ISBN 9786073210621.
- Leet, Kenneth M.; Uang, Chia-Ming; Gilbert, Anne M. Fundamentals of structural analysis. 3th ed. Boston [etc.]: McGraw-Hill, 2008. ISBN 9780071259293.

## RECURSOS

---

### Otros recursos:

Apuntes de clase (disponibles en ATENEA)