Guía docente
300245 - ERM - Estructuras y Resistencia de los Materiales

Última modificación: 19/05/2025

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: 2025 **Créditos ECTS:** 4.5 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

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

Otros: Definido en la infoweb de la assignatura

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 solicitaciones 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 trafico 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 trafico 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 ESTATICOS, 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 trafico 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 trafico 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 trafico 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 requiren buscar información sobre las propiedades/caracteristicas 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 criticos.

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. Formula 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 trafico 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 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 trafico 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:

- 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. ISBN 9788494024399.
- Cervera Ruiz, Miguel; Blanco Díaz, Elena. Mecánica de estructuras. Vol. 1, Resistencia de materiales [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2001-2002Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36196. ISBN 8483015188.
- 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.
- 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.

Complementaria:

- 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. ISBN 9786073210621.
- Leet, Kenneth M.; Uang, Chia-Ming; Gilbert, Anne M. Fundamentals of structural analysis. 3th ed. Boston [etc.]: McGraw-Hill, 2008. ISBN 9780071259293.
- West, Harry H.; Geshwindner, Louis F. Fundamentals of structural analysis. 2nd ed. New York: Wiley, 2002. ISBN 0471355569.

RECURSOS

Otros recursos:

Apuntes de clase (disponibles en ATENEA)