Guía docente
300276 - AER - Aerodinámica

Última modificación: 11/05/2026

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels
Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física.

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

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 4.5 **Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

PROFESORADO

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

Otros: Definit a la infoweb de l'assignatura.

REQUISITOS

Prerequisitos: TERMODINÁMICA, MECÁNICA DE FLUIDOS

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
3. 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)
2. CE 18 AERO. Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos; los principios básicos del control y la automatización del vuelo; las principales características y propiedades físicas y mecánicas de los materiales. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

Genéricas:
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.
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.

Transversales:
5. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.
6. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.
7. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.
8. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.
9. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 3: Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico (por ejemplo, para el trabajo de fin de grado) a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.
06 URI N2. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 2: Después de identificar las diferentes partes de un documento académico y de organizar las referencias bibliográficas, diseñar y ejecutar una buena estrategia de búsqueda avanzada con recursos de información especializados, seleccionando la información pertinente teniendo en cuenta criterios de relevancia y calidad.
07 AAT N2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.

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
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

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Identificar els règims de compressibilitat i turbulència de fluxos aerodinàmics i les equacions associades a una situació de vol qualsevol.
- Identificar l'origen de les forces aerodinàmiques resultants de fluxos externs.
- Resoldre analíticament problemes simples d'aerodinàmica.
- Interpretar correctament resultats experimentals en aerodinàmica.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	63,0	56.00
Horas grupo pequeño	7,5	6.67
Horas grupo grande	42,0	37.33

Dedicación total: 112.5 h

CONTENIDOS

Introducción a la aerodinámica

Descripción:
- Introduction
- General equations of fluid motion: Navier-Stokes equations
- Continuity equation
- Newton’s 2nd Law
- Energy equation
- Simplifications
- Euler, Euler-Bernoulli and Bernoulli equations
- Differential equation for the velocity potential

Dedicación: 11h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Aprendizaje autónomo: 6h

Aerodinámica invíscida

Descripción:
PART 1:
- Introduction
- Aerodynamic forces acting on an airfoil in stationary 2D potential flow:
- D'Alembert's paradox
- Kutta-Yukovski theorem
- Viscosity effects
- Sharp trailing edge
- Hypothesis of Kutta
- Generation of circulation
- Lift, drag & pitching moment coefficient

PART 2:
- Introduction
- Mathematical approach
- Linearization
- Symmetric problem
- Lifting/camber problem

PART 3:
- Introduction
- Lanchester-Prandtl wing theory:
- Wing global lift
- Wing global lift coefficient
- Induced drag

Dedicación: 50h
Grupo grande/Teoría: 18h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 30h

Aerodinámica viscosa: Capa límite

Descripción:
Part 1: Introduction
Viscous effects in aerodynamics
Drag Coefficient of flow around various objects
Shortcomings of potential flow theory
Part 2: Laminar Boundary Layer
Boundary Layer Hypothesis
Equations
Solution methods
Part 3: Turbulent Boundary Layer
Transition & turbulent flows
Equations
Solution methods
Turbulent boundary layer structure
Part 4: Extensions to boundary layer theory
Compressible boundary layer
3-dimensional boundary layer
Laminar-turbulent transition

Dedicación: 45h
Grupo grande/Teoría: 16h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 27h

Actos de evaluación

Descripción:
Exámenes, controles, ejercicios puntuables y otros actos de evaluación

Dedicación: 6h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h 30m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el **Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC**.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- White, Frank M. Mecánica de fluidos [en línea]. 6ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2008 [Consulta: 15/04/2020]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4144. ISBN 9788448166038.
- Oertel, Herbert. Prandtl-Essentials of Fluid Mechanics [en línea]. New York, NY: Springer New York, 2010 [Consulta: 15/04/2020]. Disponible a: http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4419-1564-1. ISBN 9781441915641.
- Anderson, John David; Cadou, Christopher P. Fundamentals of aerodynamics [en línea]. Seventh edition. New York: McGraw-Hill, 2024 [Consulta: 28/10/2026]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5662650. ISBN 9781266076442.

Complementaria:
- White, Frank M. Viscous fluid flow [en línea]. 3rd ed. New York [etc.]: McGraw-Hill, 2006 [Consulta: 22/01/2025]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6456156. ISBN 007124493X.
- Schlichting (Deceased), Hermann; Gersten, Klaus. Boundary-Layer Theory [en línea]. 9th ed. 2017. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg : Imprint: Springer, 2017 [Consulta: 15/04/2020]. Disponible a: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-52919-5. ISBN 9783662529195.
- Cebeci, Tuncer; Cousteix, Jean. Modeling and computation of boundary-layer flows : laminar, turbulent and transitional boundary layers in incompressible and compressible flows. 2nd rev. and ext. ed. Long Beach, California : Berlin: Horizons ; Springer, 2005. ISBN 354024459X.
- de Iaco Veris, Alessandro. Practical Astrodynamics [en línea]. First edition. Cham: Springer, [2017] [Consulta: 31/07/2024]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-319-62220-0. ISBN 9783319622194.

RECURSOS

Otros recursos:
- Presentacions de classe
- Col·lecció de problemes
- Material multimèdia
- Guió de pràctiques de laboratori