Guia docent
300208 - TA - Tecnologia Aeroespacial i Transport Aeri

Última modificació: 11/05/2026

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels
Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AEROESPACIALS (Pla 2015). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà, Anglès

PROFESSORAT

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

Altres: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACITATS PRÈVIES

És recomanable haver aprovat o cursar simultàniament Fonaments de Física, Càlcul i Informàtica 1

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
CE12. CE 12 AERO. Comprender los procesos de fabricación. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)
CE17. CE 17 AERO. Conocimiento adecuado y aplicado a la ingeniería de: Los elementos fundamentales de los diversos tipos de aeronaves ; los elementos funcionales del sistema de navegación aérea y las instalaciones eléctricas y electrónicas asociadas; los fundamentos del diseño y construcción de aeropuertos y sus diversos elementos. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)
CE18. 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)
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)

Genèriques:
CG10. GESTIÓ DE PROJECTES - Nivell 1: Conèixer eines de gestió de projectes portant a terme les diferents fases del projecte establertes pel professor.
CG9. ÚS EFICIENT D'EQUIPS I INSTRUMENTACIÓ - Nivell 1: Utilitzar correctament instrumental, equips i programari dels laboratoris d'ús general o bàsics. Realitzar els experiments i pràctiques proposats i analitzar els resultats obtinguts.
CG6. CG6 - Capacidad para participar en los programas de pruebas en vuelo para la toma de datos de las distancias de despegue, velocidades de ascenso, velocidades de pérdidas, maniobrabilidad y capacidades de aterrizaje.
CG1. 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. 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.
CG8. CG8 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Aeronáutico.

Transversals:
CT6. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 1: Dur a terme les tasques encomanades en el temps previst, tot treballant amb les fonts d'informació indicades, d'acord amb les pautes marcades pel professorat.
Ct3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 1: Planificar la comunicació oral, respondre de manera adequada les qüestions formulades i redactar textos de nivell bàsic amb correcció ortogràfica i gramatical.
CT2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 1: Analitzar sistèmicament i críticament la situació global, atenent la sostenibilitat de forma interdisciplinària així com el desenvolupament humà sostenible, i reconèixer les implicacions socials i ambientals de l'activitat professional del mateix àmbit.
CT7. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.
CT4. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.
CT5. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 1: Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.

Bàsiques:
CB2. 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
CB1. CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la
educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB3. 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
CB4. CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5. CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomíA

METODOLOGIES DOCENTS

1) Classes magistrals de teoria i problemes
2) Pràctiques en grup en laboratori informàtic
3) Projecte grupal
4) Aprenentatge autònom
El curs combina les següents metodologies docents:
1) Aprenentatge autònom, perquè els estudiants treballaran els material d'auto-aprenentatge a casa.
2) Aprenentatge cooperatiu, perquè els estudiants s'organitzaran en petits grups (2-4 persones) per realitzar algunes de les tasques del curs.
3) Aprenentatge basat en projectes, perquè els estudiants desenvoluparan un projecte en equip (3-4 persones), durant la segona meitat del curs.
4) Autoavaluació i avaluació entre companys d'alguns dels lliuraments.

Les hores d'aprenentatge dirigit consisteixen a fer classes teòriques en què el professorat exposa el contingut de la matèria. Paral·lelament i mitjançant exercicis i exemples pràctics intenta motivar i involucrar l'estudiantat perquè participi activament en el seu aprenentatge i per completar els coneixements explicats a les classes teòriques. A més a més es realitzaran pràctiques de laboratori en grups de 2-3 persones. Les pràctiques estan dissenyades per reforçar els conceptes teòrics i permeten desenvolupar habilitats bàsiques de tipus instrumental a un laboratori i a l'hora reforçar la competència genèrica de treball en equip.

En general, després de cada sessió es proposen tasques fora de l'aula, com per exemple lectures orientades i resolució de qüestions i problemes individuals o en grup , que s'han de treballar i que són la base de l'aprenentatge guiat i autònom.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu general de l'assignatura és el d'introduir els conceptes fonamentals associats a tota una sèrie de camps de l'enginyeria aeroespacial que s'aprofundiran en assignatures posteriors i proporcionar unes nocions bàsiques d'altres temes relacionats que no tenen cabuda en el pla d'estudis.
En particular, s'abordaran els temes següents:
1) mecànica de vol, estabilitat i control, i actuacions de l'aeronau
2) sistemes propulsius
3) sistemes avió
4) navegació aèria
5) materials i estructures aeronàutics
6) helicòpters
7) sistemes espacials
8) reconeixement d'aeronaus

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	33,0	22.00
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00
Hores grup gran	33,0	22.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Introducció a la tecnologia aeroespacial

Descripció:
Agents del sector aeroespacial i classificació de tipus d'aeronaus i vehicles aeroespacials

Activitats vinculades:
Activitat 1: Classes

Dedicació: 3h 25m
Grup gran/Teoria: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 1h 55m

Principis de vol

Descripció:
Parts de l'aeronau, modelització del vol, equilibris de vol

Activitats vinculades:
Activitat 1: Classes
Activitat 2: Pràctiques
Activitat 3: Projecte

Dedicació: 17h 05m
Grup gran/Teoria: 6h
Grup petit/Laboratori: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 9h 35m

Estabilitat i control d'aeronaus

Descripció:
Equacions de la mecànica de vol, equilibris de vol, pilotatge, estabilitat i modes de l'avió.

Activitats vinculades:
Activitat 1: Classes
Activitat 2: Pràctiques
Activitat 3: Projecte

Dedicació: 10h 15m
Grup gran/Teoria: 3h
Grup petit/Laboratori: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 5h 45m

Actuacions de l'avió

Descripció:
Restriccions i optimització de les fases de vol

Activitats vinculades:
Activitat 1: Classes
Activitat 3: Projecte

Dedicació: 13h 40m
Grup gran/Teoria: 6h
Aprenentatge autònom: 7h 40m

Reconeixement d'aeronaus

Descripció:
Reconeixement d'aeronaus

Activitats vinculades:
Activitat 1: Classes

Dedicació: 3h 25m
Grup gran/Teoria: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 1h 55m

Materials i estructures aeronàutics

Descripció:
Materials i estructures aeronàutics

Dedicació: 3h 25m
Grup gran/Teoria: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 1h 55m

Sistemes de propulsió

Descripció:
Sistemes de propulsió

Dedicació: 6h 50m
Grup gran/Teoria: 3h
Aprenentatge autònom: 3h 50m

Navegació aèria, altimetria i anemometría

Descripció:
Sistemes y instruments de navegació aèria

Dedicació: 13h 40m
Grup gran/Teoria: 3h
Grup petit/Laboratori: 3h
Aprenentatge autònom: 7h 40m

Sistemes avió

Descripció:
Sistemes avió

Dedicació: 13h 40m
Grup gran/Teoria: 3h
Grup petit/Laboratori: 3h
Aprenentatge autònom: 7h 40m

Helicòpters

Descripció:
Helicòpters

Activitats vinculades:
Activitat 1: Classes

Dedicació: 3h 25m
Grup gran/Teoria: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 1h 55m

Sistemes espacials

Descripció:
Sistemes espacials

Dedicació: 3h 25m
Grup gran/Teoria: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 1h 55m

Projecte

Descripció:
Projecte

Dedicació: 51h 10m
Grup gran/Teoria: 1h 30m
Activitats dirigides: 21h
Aprenentatge autònom: 28h 40m

Buffer

Descripció:
Buffer

Dedicació: 6h 35m
Activitats dirigides: 3h
Aprenentatge autònom: 3h 35m

ACTIVITATS

Classes

Dedicació: 75h
Grup gran/Teoria: 33h
Aprenentatge autònom: 42h

Pràctiques

Dedicació: 20h 30m
Grup petit/Laboratori: 9h
Aprenentatge autònom: 11h 30m

Projecte

Dedicació: 47h 45m
Activitats dirigides: 21h
Aprenentatge autònom: 26h 45m

Buffer

Dedicació: 6h 45m
Grup gran/Teoria: 3h 45m
Activitats dirigides: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagi, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el **Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC**.

Criteris d'avaluació definits a la infoweb de l'assignatura.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Sáez Nieto, F.J. Sistemas y equipos para la navegación y circulación aérea. Madrid: Fundación General UPM, 1995.
- Isidoro Carmona, Aníbal. Aerodinámica y actuaciones del avión. 12a ed. Madrid: International Thomson Paraninfo, 2004. ISBN 8428328889.
- Moir, I.; Seabridge, A. G. Aircraft systems : mechanical, electrical, and avionics subsystems integration [en línia]. 3rd ed. Reston: American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2008 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=470351. ISBN 9780470059968.
- Anderson, John D., Jr.; Bowden, Mary L. Introduction to flight [en línia]. Ninth edition. New York, New York: McGraw-Hill, 2022 [Consulta: 01/08/2025]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6456151. ISBN 9781264363407.
- El-Sayed, Ahmed F. Aircraft propulsion and gas turbine engines [en línia]. 2nd ed. Boca Raton, Fla: CRC P, 2017 [Consulta: 17/02/2026]. Disponible a: https://www-taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/mono/10.1201/9781315156743/aircraft-propulsion-gas-turbine-engines-ahmed-el-sayed-ahmed-el-sayed. ISBN 9781315156743.
- Cuerno Rejado, Cristina. Aeronavegabilidad y certificación de aeronaves. Madrid: Paraninfo, 2008. ISBN 9788428331838.
- Anderson, John D; Bowden, Mary L. Introduction to flight [recurs electrònic] [en línia]. Ninth edition. ©2022 [Consulta: 22/11/2023]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6456151. ISBN 9781264363407.

Complementària:

- Lázaro Sánchez, E.; Sanjurjo Navarro, R. El sistema eléctrico de los aviones. Fundación Aena, 2001. ISBN 8495567067.
- Meseguer Ruiz, José; Sanz Andrés, Angel. Aerodinámica básica. 2a ed. Madrid: Garceta, 2011. ISBN 9788492812714.
- González Bernaldo de Quirós, Julio. Radar y ayudas a la navegación aérea. Madrid: Bellisco, 1999. ISBN 8495279010.
- Isidoro Carmona, Aníbal. Aerodinámica y actuaciones del avión. 12ª ed. Madrid: International Thomson Paraninfo, 2004. ISBN 8428328889.
- Saravanamuttoo, H. I. H.; Rogers, G. F. C.; Cohen, H. Gas turbine theory [en línia]. 5th ed. Harlow, England ; New York: Prentice Hall, 2001 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5175062. ISBN 013015847X.
- Aircraft maintenance technology [en línia]. Wisconsin: Cygnus Business Media, 198?- [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: https://www.proquest.com/publication/33204?OpenUrlRefId=info:xri/sid:primo&parentSessionId=uAFGVQhh8DeWMEJ0gigOnLq0LQwTHhTqnSGxaQhZqC8%3D&accountid=15300.- Otis, Charles E.; Vosbury, Peter A. Aircraft gas turbine powerplants. Englewood: Jeppesen Sanderson, 2002. ISBN 0884873110.
- Hünecke, Klaus. Jet engines : fundamentals of theory, design, and operation. Osceola, WI, USA: Motorbooks International, 1997. ISBN 0760304599.
- Kayton, Myron; Fried, Walter R. Avionics navigation systems [en línia]. 2nd ed. New York [etc.]: John Wiley and Sons, 1997 [Consulta: 12/07/2022]. Disponible a: https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9780470172704. ISBN 0471547956.
- Cook, Andrew. European air traffic management : principles, practice and research [en línia]. Aldershot: Ashgate, 2008 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: https://www-taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/edit/10.4324/9781315256030/european-air-traffic-management-andrew-cook. ISBN 9780754672951.
- Esteban Oñate, Antonio. Sistemas de alarma y emergencia : "conocimientos del avión". Sevilla: [l'autor], 2002. ISBN 8460751600.

- Tooley, Michael H. Aircraft digital electronic and computer systems : principles, operation and maintenance. Burlington: Elsevier Butterworht Heinemann, 2007. ISBN 9780750681384.
- White, Frank M. Mecánica de fluidos [en línia]. 6ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 2008 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4144. ISBN 9788448166038.
- Anderson, John David; Cadou, Christopher P. Fundamentals of aerodynamics [en línia]. 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.