Guia docent
220309 - 220309 - Transport Aeri i Sistemes de Navegació

Última modificació: 16/07/2026

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa
Unitat que imparteix: 739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions.
732 - OE - Departament d'Organització d'Empreses.
748 - FIS - Departament de Física.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA AERONÀUTICA (Pla 2014). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 7.5 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: ORIOL LORDAN GONZALEZ (quadrimestre de tardor)
ANTONI BARLABÉ DALMAU (quadrimestre de primavera)

Altres: Sallán Leyes, José María
Timote Bejarano, Cristhian Camilo

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
CE20. MUEA/MASE: Aptitud per definir i projectar els sistemes de navegació i de gestió del trànsit aeri, i per dissenyar l'espai aeri, les maniobres i les servituds aeronàutiques.
CE22. MUEA/MASE: Coneixement adequat de la Propagació d'Ones i de la problemàtica dels enllaços amb estacions terrestres.
CE23. MUEA/MASE: Capacitat per projectar sistemes de Radar i Ajudes a la Navegació Aèria.
CE24. MUEA/MASE: Coneixement adequat de les Tecnologies de la Informació i les Comunicacions Aeronàutiques.
CE25. MUEA/MASE: Coneixement adequat de les diferents normatives aplicables a la navegació i circulació àrees i capacitat per certificar els Sistemes de Navegació Aèria.
CG06-MUEA. Capacitat per a l'anàlisi i la resolució de problemes aeroespacials en entorns nous o desconeguts, dins de contextos amplis i complexos.
CG07-MUEA. Competència per a planificar, projectar, gestionar i certificar els procediments, infraestructures i sistemes que suporten l'activitat aeroespacial, incloent els sistemes de navegació aèria.
CE28. MUEA/MASE: Coneixement adequat de l'Explotació del Transport Aeri.
CG08-MUEA. Competència per al projecte de construccions i instal·lacions aeronàutiques i espacials, que requereixin un projecte integrat de conjunt, per la diversitat de les seves tecnologies, la seva complexitat o pels amplis coneixements tècnics necessaris.
CE29. MUEA/MASE: Comprensió i domini de la organització aeronàutica nacional i internacional i del funcionament de les diferents maneres del sistema mundial de transports, amb especial èmfasi en el transport aeri.
CG09-MUEA. Competència en totes aquelles àrees relacionades amb les tecnologies aeroportuàries, aeronàutiques o espacials que, per la seva naturalesa, no siguin exclusives d'altres branques de l'enginyeria.
CG05-MUEA. Capacitat per analitzar i corregir l'impacte ambiental i social de les solucions tècniques de qualsevol sistema aeroespacial.
CG10-MUEA. Coneixement, comprensió i capacitat per aplicar la legislació necessària en l'exercici de la professió d'Enginyer Aeronàutic.

Transversals:
CT2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

Bàsiques:
CB06. Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
CB07. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts i en contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi.
CB08. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
CB10. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

METODOLOGIES DOCENTS

La metodologia docent es divideix en tres parts:
- Sessions presencials d'exposició - participació dels continguts i realització d'exercicis.
- Sessions presencials de treball de laboratori.
- Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis i activitats.
En les sessions d'exposició -participació dels continguts, el professorat introduirà les bases teòriques de la matèria, conceptes, mètodes i resultats il·lustrant-los amb exemples convenients i sol·licitant, si escau, la realització d'exercicis per facilitar-ne la seva comprensió.
En les sessions de treball de laboratori, el professorat guiarà l'estudiantat en l'aplicació dels conceptes teòrics per a la resolució de muntatges experimentals, fonamentant en tot moment el raonament crític. Es proposaran activitats que l'estudiantat resolgui a l'aula i fora de l'aula, per tal d'afavorir el contacte i utilització de les eines bàsiques necessàries per a la realització d'un sistema d'instrumentació.
L'estudiantat, de forma autònoma, ha de treballar el material proporcionat pel professorat i el resultat de les sessions de treball-problemes per tal d'assimilar i fixar els conceptes. El professorat proporcionarà un pla d'estudi i de seguiment d'activitats (ATENEA).

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura l'estudiant o estudianta ha d'haver adquirit els coneixements bàsics relacionats amb el transport aeri i sistemes de navegació. A més a més, l'estudiant o estudianta haurà de desenvolupar les competències necessàries per prendre decisions sobre el transport aeri i els sistemes de navegació en situacions reals caracteritzades per entorns d'incertesa.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	22,5	12.00
Hores grup gran	45,0	24.00
Hores aprenentatge autònom	120,0	64.00

Dedicació total: 187.5 h

CONTINGUTS

Mòdul 1: Explotació del transport aeri

Descripció:
Antecedents del transport aeri
Anàlisi de dades de transport aeri
Normativa, legislació i organitzacions aeronàutiques
Explotació d'aeronaus d'aviació comercial:
- Règims de creuer en aviació comercial
- Estudi del diagrama payload-range
- Rutes òptimes en aviació comercial

Activitats vinculades:
Sessions de teoria
Sessions de pràctiques
Projecte 1
Examen parcial 2

Dedicació: 75h
Grup gran/Teoria: 27h
Aprenentatge autònom: 48h

Mòdul 2: Conceptes bàsics de telecomunicació

Descripció:
Introducció a la telecomunicació
Senyals i sistemes i el seu tractament (models, modulacions, codificacions, etc.)
Paràmetres bàsics d'antenes i conceptes de propagació radioelèctrica

Activitats vinculades:
Sessions de teoria
Sessions de pràctiques
Treball
Examen parcial 1

Dedicació: 37h 30m
Grup gran/Teoria: 6h
Grup petit/Laboratori: 7h 30m
Aprenentatge autònom: 24h

Mòdul 3: Sistemes de navegació i comunicació a aeronaus

Descripció:
Mapes aeronàutics
Conceptes bàsics pràctics de navegació VFR i IFR
Comunicacions aeronàutiques vocals
Sistemes SDR (Software Defined Radio)
Antenes i sistemes NAVCOM a aeronaus
Simulació i construcció d'antenes aeronàutiques

Activitats vinculades:
Sessions de pràctiques
Projecte 2

Dedicació: 37h 30m
Grup gran/Teoria: 6h
Grup petit/Laboratori: 7h 30m
Aprenentatge autònom: 24h

Mòdul 4: Sistemes de radionavegació

Descripció:
Sistemes radiogoniomètrics
Sistemes DME-TACAN
Sistemes d'aterratge instrumental
Sistemes de vigilància aèria
Sistemes de navegació per satèl·lit
Altres sistemes de navegació

Activitats vinculades:
Sessions de teoria
Sessions de pràctiques
Examen parcial 2

Dedicació: 37h 30m
Grup gran/Teoria: 6h
Grup petit/Laboratori: 7h 30m
Aprenentatge autònom: 24h

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**.

La nota final del curs depèn dels següents actes avaluatius:

- Examen parcial 1, pes: 20%
- Examen parcial 2, pes: 35% (20% Transport - 15% Navegació)
- Projecte 1, pes: 20%
- Projecte 2, pes: 20%
- Treball, pes: 5%

Tots aquells estudiants/es que no puguin assistir a l'examen parcial 1, o el vulguin recuperar, tindran l'opció de recuperar-lo el dia que es realitzi l'examen parcial 2. En aquest examen de reconducció s'hi pot presentar qui vulgui, bé per aprovar el parcial o per millorar nota. La nota resultant serà la millor nota entre la que varen obtenir al parcial i la que obtinguin a aquest examen de reconducció.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Barnhart, C.; Smith, Barry C. Quantitative problem solving methods in the airline industry: a modeling methodology handbook [en línia]. New York [etc.]: Springer, cop. 2012 [Consulta: 01/06/2023]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=884293. ISBN 9781461416074.
- Helfrick, A. Principles of avionics. 9th ed. Leesburg, VA: Avionics Communications Inc, 2015. ISBN 9781885544353.

Complementària:

- Pindado Carrión, S. Elementos de transporte aéreo. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Náuticos, DL 2006. ISBN 9788492111398.
- Cardama Aznar, Á. [et al.]. Antenas [en línia]. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 05/07/2016]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36797. ISBN 8483016257.
- Forssell, Börje. Radionavigation systems. Boston; London: Artech House, cop. 2008. ISBN 9781596933545.
- Volakis, J. L.; Johnson, R. C.; Jasik, H. Antenna engineering handbook. 4th ed. New York [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2007. ISBN 9780071475747.
- Zogg, Jean-Marie. GPS essentials of satellite navigation compendium [en línia]. U-blox, 2009 [Consulta: 12/04/2022]. Disponible a: https://www.u-blox.com/sites/default/files/products/documents/GPS-Compendium_Book_%28GPS-X-02007%29.pdf. ISBN 9783033021396.
- Kaplan, E.D.; Hegarty, C.J. Understanding GPS/GNSS: principles and applications. 3rd ed. Boston: Artech House, 2017. ISBN 9781630810580.
- Kayton, Myron; Fried, Walter R. Avionics navigation systems [en línia]. 2nd ed. New York: Wiley, 2007 [Consulta: 09/10/2024]. Disponible a: https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9780470172704. ISBN 9780470172704.
- Barlabé i Dalmau, Antoni; Muñoz Porcar, Constantino. La Carta de Smith: aplicacions. Barcelona: Edicions UPC, 2001. ISBN 8483015056.

RECURSOS

Altres recursos:

Apunts i/o transparències ATENEA.