Guia docent
220306 - 220306 - Vehicles Aeroespacials

Última modificació: 15/07/2026

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa
Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física.

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

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

PROFESSORAT

Professorat responsable: Casamor Martinell, Oriol

Altres: Esbri Rosales, Carlos

CAPACITATS PRÈVIES

"Elements Resistents en l'Aeronàutica" en funció del grau de procedència.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
CG01-MUEA. Capacitat per a projectar, construir, inspeccionar, certificar i mantenir tot tipus d'aeronaus i vehicles espacials, amb els seus corresponents subsistemes.
CG04-MUEA. Capacitat d'integrar sistemes aeroespacials complexos i equips de treball multidisciplinaris.
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.
CE01. MUEA/MASE: Aptitud per a projectar, construir, inspeccionar, certificar i mantenir tot tipus d'aeronaus i vehicles espacials.
CE04. MUEA/MASE: Aplicació dels coneixements adquirits en diferents disciplines a la resolució de problemes complexos d'aeroelasticitat.
CE08. MUEA/MASE: Coneixements i capacitats per a l'Anàlisi i el Disseny Estructural de les aeronaus i els vehicles espacials, incloent l'aplicació de programes de càlcul i disseny avançat d'estructures.
CE09. MUEA/MASE: Capacitat per dissenyar, executar i analitzar els Assaigs a Terra i en Vol dels vehicles aeroespacials, i per dur a terme el procés complet de certificació dels mateixos.
CE10. MUEA/MASE: Coneixement adequat dels diferents subsistemes de les aeronaus i els vehicles espacials.

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.
CB09. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
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 fonamenta en el desenvolupament de tres activitats complementàries: classes de teoria, classes de treball pràctic a l'aula informàtica i proves avaluatives.
En les classes de teoria s'introdueixen els diferents conceptes, es desenvolupen exercicis i si és el cas, es formulen els algoritmes de càlcul corresponents.
Les classes a l'aula informàtica busquen familiaritzar l'alumne amb les idees bàsiques mitjançant exercissis pràctics. Es resoldran amb tècniques tant analítiques com numèriques (de programació pròpia o d'us comercial).
Les proves avaluatives inclouen exàmens, que mesuren el grau de coneixement adquirit, i treballs en grup.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Aprendre els conceptes fonamentals de la aeroelasticitat estàtica i dinàmica. Saber aplicar aquests conceptes tant en exemples acadèmics com reals.
Comprendre els conceptes dels mètodes numèrics per resoldre problemes estructurals estàtics i dinàmics, i saber-los usar mitjançant tant programació pròpia com software comercial.
Conèixer els subsistemes dels vehicles espacials.
Entendre l'arquitectura de les aeronaus i els seus sistemes hidràulics, neumàtics, elèctrics, de control de vol i auxiliars.
Conèixer el funcionament de certificació d'aeronaus i d'helicòpters, així com la normativa vigent.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

Dedicació total: 187.5 h

CONTINGUTS

Mòdul 1: Introducció a l'aeroelasticitat

Descripció:
- Introducció a l'aeroelasticitat estàtica
- Introducció a l'aeroelasticitat dinàmica

Activitats vinculades:
Activitat 1: classes de teoria
Activitat 2: classes de treball pràctic
Activitat 3: projecte pràctic

Dedicació: 50h
Grup gran/Teoria: 12h
Grup petit/Laboratori: 6h
Aprenentatge autònom: 32h

Mòdul 2: Mètodes numèrics pel càlcul estructural

Descripció:
- Mètodes numèrics pel càlcul estructural estàtic
- Mètodes numèrics pel càlcul estructural dinàmic
- Determinació de modes propis

Activitats vinculades:
Activitat 1: classes de teoria
Activitat 2: classes de treball pràctic
Activitat 3: projecte pràctic

Dedicació: 50h
Grup gran/Teoria: 12h
Grup petit/Laboratori: 6h
Aprenentatge autònom: 32h

Mòdul 3: Subsistemes dels vehicles espacials

Descripció:
Introducció als subsistemes dels vehicles espacials:
- Estructural
- Energètic
- Propulsiu
- Control tèrmic I ambiental
- Altres

Activitats vinculades:
Activitat 1: classes de teoria
Activitat 2: examen parcial
Activitat 3: examen final

Dedicació: 12h 30m
Grup gran/Teoria: 3h
Grup petit/Laboratori: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 8h

Mòdul 4: Arquitectura de les aeronaus

Descripció:
- Sistema hidràulic, neumàtic i elèctric
- Sistemes de control del vol
- Sistemes auxiliars

Activitats vinculades:
Activitat 1: classes de teoria
Activitat 2: examen parcial
Activitat 3: examen final

Dedicació: 37h 30m
Grup gran/Teoria: 9h
Grup petit/Laboratori: 4h 30m
Aprenentatge autònom: 24h

Mòdul 5: Certificació d'avions i helicòpters

Descripció:
- Certificació d'avions
- Certificació d'helicòpters
- Normativa aplicable

Activitats vinculades:
Activitat 1: classes de teoria
Activitat 2: examen parcial
Activitat 3: examen final

Dedicació: 37h 30m
Grup gran/Teoria: 9h
Grup petit/Laboratori: 4h 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**.

NF = 0,20 EP + 0,20 EF + 0,36 TP + 0,24 EC
NF : Nota Final
EP : Examen parcial
EF : Examen final
TP : Projectes pràctics
EC : Exercicis classe

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els exàmens parcial i final es realitzen de forma individual, per escrit i en les dates fixades per l'Escola. Els treballs a realitzar tant a l'aula com fora de classe es poden fer en grups.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- Fung, Y. C. An introduction to the theory of aeroelasticity. Mineola, NY: Dover Publications, 2008. ISBN 9780486469362.
- Hughes, Thomas J. R. The finite element method: linear static and dynamic finite element analysis [en línia]. Mineola, NY: Dover Publications, 2000 [Consulta: 09/07/2024]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=1894765. ISBN 0486411818.
- Lombardo, David A. Aircraft systems. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 1999. ISBN 0070386056.
- Craig, Roy R; Kurdila, Andrew J. Fundamentals of structural dynamics [en línia]. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2006 [Consulta: 13/02/2023]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=819002. ISBN 9780471430445.
- García-Fogeda, Pablo; Arévalo, Félix. Introducción a la aeroelasticidad: conceptos generales con aplicaciones al perfil. Madrid: Ibergarceta Publicaciones, 2015. ISBN 9788416228379.

Complementària:
- Young, Warren C.; Budynas, Richard G.; Roark, Raymond J. Roark's formulas for stress and strain. 7th ed. New York [etc.]:

McGraw-Hill, cop. 2002. ISBN 9780071210591.