

Guia docent

220308 - 220308 - Sistemes de Propulsió d'Aeronaus

Última modificació: 16/07/2026

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: 5.0

Idiomes: Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Miró Jané, Arnau

Altres: Miró Jané, Arnau
González Horcas, Sergio

En aquesta assignatura pot haver algunes classes en català i algunes en anglès en el mateix grup. Consultar els horaris per saber l'idioma concret de cada classe/grup.

CAPACITATS PRÈVIES

Es preveu que l'estudiant tingui un coneixement sòlid de termodinàmica bàsica i mecànica de fluids. A més, es recomana que l'estudiant tingui un coneixement mínim sobre el cicle de Brayton i sàpiga dur a terme una anàlisi paramètrica del cicle d'una turbina de gas.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CG04-MUEA. Capacitat d'integrar sistemes aeroespacials complexos i equips de treball multidisciplinaris.

CE11. MUEA/MASE: Aptitud per a projectar, construir i seleccionar la planta de potència més adequada per a un vehicle aeroespacial, incloent les plantes de potència aeroderivades.

CE16. MUEA/MASE: Coneixement adequat de aerorreactors, Turbines de Gas, Motors Coet i Turbomàquines.

CE17. MUEA/MASE: Capacitat per emprendre el Disseny Mecànic dels diferents components d'un sistema propulsiu, així com del sistema propulsiu en el seu conjunt.

CE18. MUEA/MASE: Capacitat per dissenyar, executar i analitzar els Assaigs de sistemes propulsius, i per dur a terme el procés complet de certificació dels mateixos.

CE19. MUEA/MASE: Coneixement adequat dels diferents subsistemes de les Plantes Propulsives Vehicles Aeroespacials.

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.

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

Les classes tenen un format participatiu i estan repartides entre sessions de teoria on s'explicaran i es desenvoluparan els coneixements necessaris i sessions pràctiques on es discutirà el que s'ha presentat mitjançant exemples pràctics i/o problemes que ajudin a retenir els conceptes fonamentals.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Curs complet de propulsió on l'alumne aprofundirà sobre el funcionament dels sistemes de propulsió i els seus components, aplicats a aeronaus d'ús divers. El curs pretén arribar a un nivell de coneixement que permeti als estudiants entendre els paràmetres de disseny i les actuacions d'un motor de reacció independentment de la seva tipologia. A més es busca ajudar l'estudiant a desenvolupar una mentalitat analítica i crítica.

L'alumne començarà amb uns coneixements generals dels sistemes de propulsió i s'aprofundirà en el disseny i funcionament de la turbomaquinària del motor. Després s'entrarà en detall en l'optimització en el disseny dels diferents components que constitueixen els motors, així com en les actuacions del motor quan es troba en una situació fora de disseny.

L'objectiu és que l'alumne assoleixi uns coneixements detallats del cicle de disseny d'un sistema de propulsió.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	15,0	12.00
Hores grup gran	30,0	24.00
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

Mòdul 1. Introducció i revisió de conceptes

Descripció:

Tema 1.1: Estat de l'art dels motors de reacció.

Tema 1.2: Repàs de termodinàmica i cicle de disseny de motors.

Tema 1.3: Configuracions de motors alternatives: turboprop, turboshaft, propfan i open-rotor.

Objectius específics:

L'objectiu d'aquest primer mòdul és dotar l'estudiant de les eines necessàries per a realitzar el disseny paramètric de motors de reacció, així com la familiarització amb altres configuracions alternatives. L'estudiant ha de ser capaç de dur a terme un diagrama de blocs del motor per a la seva anàlisi posterior.

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 16h

Mòdul 2. Components rotatius

Descripció:

Tema 2.1: Compressors axials

Tema 2.2: Turbines axials

Objectius específics:

L'objectiu d'aquest mòdul és dotar l'estudiant dels coneixements necessaris per dur a terme l'anàlisi i el càlcul paramètric de turbomaquinària per motors de reacció. Es desenvolupen els triangles de velocitats de compressors i turbines així com el càlcul del cicle termodinàmic i possibles simplificacions.

Dedicació: 50h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 32h

Mòdul 3. Disseny i actuacions de motors

Descripció:

Tema 3.1: Consideracions en el disseny de motors.

Tema 3.2: Anàlisi de components de motor fora de la condició de disseny.

Tema 3.3: Actuacions de motors a reacció.

Objectius específics:

L'objectiu d'aquest mòdul és que l'estudiant desenvolupi el coneixement necessari i el pensament crític per analitzar el cicle de disseny d'un motor i ser capaç de calcular les seves actuacions quan el motor opera en condicions fora del punt de disseny.

Dedicació: 50h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 32h

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](#).

$$N = 0.3 E1 + 0.3 E2 + 0.25 P + 0.15 C$$

N: Nota final

E1: Nota primer parcial

E2: Nota segon parcial

P: Nota projecte

C: Nota classe

Els resultats inferiors a 5.0 del parcial o el treball, es podran reconduir mitjançant una prova escrita a realitzar-se durant l'horari establert. La nota obtinguda per l'aplicació de la reconducció substituirà la qualificació inicial sempre que sigui superior. La nota màxima que es podrà assolir amb aquesta reconducció és 5.0.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Durant la realització dels exàmens es podran portar dos fulls per davant i per darrere (escrits a mà o amb ordinador) amb un resum del que s'ha explicat a classe a criteri de l'estudiant.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Mattingly, Jack D. Elements of gas turbine propulsion. New York: American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2005. ISBN 1563477785.

- Mattingly, Jack D; Heiser, William H; Pratt, David T. Aircraft engine design. 2nd ed. Reston, VA: American Institute of Aeronautics and Astronautics, cop. 2002. ISBN 1563475383.

Complementària:

- Kerrebrock, Jack L. Aircraft engines and gas turbines. 2nd ed. Cambridge, Mass.: MIT Press, cop. 1992. ISBN 0262111624.

- Roskam, Jan. Airplane design. Lawrence: DARcorporation, cop. 1986-2000. ISBN 188488542X.

- Torenbeek, Egbert. Advanced aircraft design: conceptual design, analysis and optimization of subsonic civil airplanes [en línia]. West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd., 2013 [Consulta: 26/04/2024]. Disponible a: <https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9781118568101>. ISBN 9781118568118.

