

Guia docent

240649 - 240649 - Aerodinàmica

Última modificació: 27/06/2024

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona
Unitat que imparteix: 729 - MF - Departament de Mecànica de Fluids.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Assignatura optativa).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 4.5 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Alexandre Presas

Altres: Alexandre Presas

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements bàsics en física i mecànica

METODOLOGIES DOCENTS

En la primera part del curs s'ensenyaran els conceptes bàsics d'aerodinàmica. La segona part del curs consistirà en problemes i anàlisi de casos reals. En l'última part s'estudiaran i simularan, mitjançant CFD, els elements més importants que defineixen un perfil alar. La primera part tindrà més contingut teòric, la segona serà més de resolució de casos i l'última serà totalment pràctica. Al final del treball pràctic s'hauran d'exposar els resultats principals obtinguts.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu de l'assignatura és introduir a l'alumne en el món de l'aerodinàmica amb les aplicacions més importants en l'enginyeria: aviació i automoció. Es consideraran els principals fenòmens que tenen lloc en els tres casos des d'un punt de vista bàsicament conceptual i molt pràctic, tot i que establint les bases teòriques fonamentals.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	22,5	20.00
Hores grup petit	22,5	20.00
Hores aprenentatge autònom	67,5	60.00

Dedicació total: 112.5 h

CONTINGUTS

T1 Introducció a la aerodinàmica

Descripció:

En aquesta assignatura farem una breu revisió de la història, les tendències, les tècniques i els camps d'aplicació de l'aerodinàmica.

Dedicació: 1h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

T2 Mecànica bàsica de vol

Descripció:

Aprendrem el marc general de l'aerodinàmica i descriurem els conceptes bàsics darrere de les forces, els moments i l'estabilitat en la mecànica de vol

Dedicació: 4h 30m

Grup gran/Teoria: 4h 30m

T3 Teoria del perfil alar

Descripció:

En aquest tema, aprendrem la teoria bàsica però efectiva i útil darrere dels perfils aerodinàmics. Aprendrem fórmules simples i els efectes de modificacions com els flaps, slats i spoilers

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 6h

T4 Ales

Descripció:

Analitzarem i comprendrem els efectes de tenir una ala finita en comptes d'un perfil. Estudiarem la seva influència en la força de sustentació i de resistència a l'avanç

Dedicació: 4h 30m

Grup gran/Teoria: 4h 30m

T5 Força de resistència a l'avanç

Descripció:

Aprendrem quins són els mecanismes físics que generen força de resistència a l'avanç i com s'optimitzen els cossos per ser aerodinàmicament eficients

Dedicació: 4h 30m

Grup gran/Teoria: 4h 30m

T6 Eficiència aerodinàmica

Descripció:

Utilitzarem el coneixement adquirit per a discutir i resoldre casos aplicats al món real

Dedicació: 4h 30m

Grup gran/Teoria: 4h 30m

T7 Aerodinàmica d'alta velocitat i fluxos compresibles

Descripció:

Veurem els fonaments de l'aerodinàmica d'alta velocitat, els fluxos compresibles i els efectes sobre el disseny aerodinàmic

Dedicació: 4h 30m

Grup gran/Teoria: 4h 30m

ACTIVITATS

SIMULACIO FLUIDODINÀMICA DEL FLUX AL VOLTANT D'UN COS ALAR AMB DIFERENTS CONFIGURACIONS

Descripció:

En aquesta activitat simularem mitjançant CFD algun dels següents casos: Influència de l'ala finita, flaps, slats, spoilers i veurem els efectes sobre la sustentació i la resistència a l'avanç.

Material:

Es disposarà de tot el paquet fluidodinàmic ANSYS-FLUENT. En aquest paquet s'inclou programa de CAD per a manipular les geometries, programa de mallat per a definir els diferents punts del fluid on es resoldran les equacions de Mecànica de Fluids i el programa de simulació per a fer els càlculs i resoldre el problema. El programa estarà a disposició dels estudiants no només les sessions dirigides sino sempre al llarg de tot el curs lectiu. L'alumne disposarà dels tutorials necessaris per començar a treballar amb el programa.

Lliurament:

Es realitzarà un informe de màxim 5 pàgines amb conclusions i resultats. Es realitzarà també una presentació dels resultats

Dedicació: 12h

Grup petit/Laboratori: 12h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Nota assignatura= $0.8 \cdot \max(\text{examen parcial}, \text{examen final}) + 0.2 \cdot \text{treball simulació}$;

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Es poden dur apunts manuscrits i calculadora als exàmens



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- John D. Anderson. Fundamental of aerodynamics. 5th ed. Singapore: Mc Graw Hill, 2011.
- Houghton, E.L.; Carpenter, P.W.; Collicott, Steven H.; Valentine, Daniel T. Aerodynamics for engineering students [en línia]. 6th ed. Amsterdam: Butterworth-Heinemann, 2013 [Consulta: 25/09/2024]. Disponible a: <https://www.sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780080966328/aerodynamics-for-engineering-students>. ISBN 1283735172.
- Smith, Hubert ; H. C. Smith. The illustrated guide to aerodynamics. 2nd ed. New York: Mc Graw Hill, 1992. ISBN 9780830639014.

RECURSOS

Altres recursos:

Per al seguiment de les classes de teoria/problemes l'alumne disposa de les transparències de l'assignatura. Per la simulació CFD disposa de la llicència d'estudiant d'ANSYS així com un parell de tutorials bàsics.