

Guia docent

220352 - 220352 - Aerodinàmica Avançada

Última modificació: 22/04/2021

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa
Unitat que imparteix: 220 - ETSEIAT - Escola Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA AERONÀUTICA (Pla 2014). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA ESPACIAL I AERONÀUTICA (Pla 2016). (Assignatura optativa).

Curs: 2021 **Crèdits ECTS:** 5.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Manel Soria

Altres: Arnau Miró

CAPACITATS PRÈVIES

A basic understanding of Navier-Stokes equations and familiarity with at least one computer language (C, Matlab, Python..) are required

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CEEVEHI1. Aplicar coneixements adequats de aerodinàmica avançada, experimental i computacional (competència específica associada a l'especialitat Vehicles Aeroespacials).

CEEVEHI3. Aplicar coneixement de tecnologia de materials compostos i capacitat de disseny d'elements basats en aquests materials (competència específica associada a l'especialitat Vehicles Aeroespacials).

CEEVEHI2. Aplicar coneixements adequats de aeroelasticitat i dinàmica estructural d'aeronaus (competència específica associada a l'especialitat Vehicles Aeroespacials).

METODOLOGIES DOCENTS

Lectures and hands-on sessions to solve problems with the help of computers

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

This course is an extension of previous subjects taught at the Degree and first Master course. It provides an introduction to the numerical solution of aerodynamics problems using Computational Fluid Dynamics. In addition to introduction to theoretical aspects such as turbulence models and turbulent boundary layers, the course also covers other aspects such as the use of modern supercomputers for aerodynamics, mesh generation, post-processing of the results or use of experimental data as a reference.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT

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

Module 1: Introduction to turbulent flows for aerodynamics applications

Descripció:

- Review of governing equations
- Turbulence models for aerodynamics
- Turbulent boundary layers
- Airfoil aerodynamics
- Introduction to aeroacoustics
- Hands on: post-processing of turbulent airfoil flow data

Dedicació: 41h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Aprentatge autònom: 26h

Module 2: High performance computing for aerodynamics applications

Descripció:

- Parallel algorithms for Navier-Stokes integration
- Case study: Poisson equation solvers
- Case study: Aeroacoustics
- Hands on: solving a turbulent flow with a parallel computer

Dedicació: 41h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Aprentatge autònom: 26h

Module 3: Open-source CFD codes for aerodynamics applications

Descripció:

- Introduction to open-source CFD codes
- Overview of aerodynamics workflow
- Mesh generation
- Solving the flow with RANS/LES models
- Post-processing

Dedicació: 43h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Aprentatge autònom: 28h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Class participation and class exercises: 30%

Assignment: 30%

Project: 40%

Students with a grade below 5.0 in the project, or the assignments, or the classroom participation, will be able to take an additional written exam covering all the subject, that will take place in the date fixed in the calendar of final exams. The grade obtained in this exam will range between 0 and 10, and will replace the part or parts below 5.0 only in case it is higher, up to a maximum of 5.0 points. The additional exam will be done on the appointed day for the reconduction of bimonthly subjects in the academic calendar.



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Tennekes, Hendrik ; Lumley, John L. A first course in turbulence. Cambridge: MIT Press, 1972. ISBN 0262200198.
- Pope, Stephen B. Turbulent flows. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2000. ISBN 0521591252.

Complementària:

- Anderson, John D. Fundamentals of aerodynamics. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2011. ISBN 9780073398105.