

Guia docent

205237 - AFM - Mecànica de Fluids Avançada

Última modificació: 02/04/2024

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa
Unitat que imparteix: 729 - MF - Departament de Mecànica de Fluids.

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

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 3.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Robert Castilla

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

És imprescindible haver cursat Mecànica de Fluids.
Recomanable tenir nocions de programació.

METODOLOGIES DOCENTS

Aquest curs està desenvolupat en forma de píndoles amb temes avançats de Mecànica de Fluids, independents entre elles. La metodologia és amb Jupyter Notebooks, fets amb Python. No és necessari tenir coneixements previs de Python, però si és convenient tenir coneixements bàsics de programació d'alt nivell (Matlab, Maple, etc...).

Hi han 6 píndoles, o blocs, de 5 hores de docència cada un. La primera és un bloc introductori al Python i els Jupyter Notebooks. La resta són els blocs descrits al contingut. Els notebooks són interactius, i els alumnes poden baixar-los i experimentar amb els càlculs, codis, dades,...

Els treball desenvolupat en classe, discussions, exercicis, entregues, es fan en grups de 2 o 3 persones.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Els objectius són tant orientats a la Mecànica de Fluids com a la utilització d'eines avançades per la resolució de problemes associats. L'objectiu principal de l'assignatura és proveir l'estudiant dels coneixements bàsics necessaris per poder resoldre problemes complexos de Mecànica de Fluids amb l'ajuda de Python i Jupyter Notebooks

L'estudiant aprendrà també a escriure documents interactius on descriurà la seva feina amb:

- Resolució d'equacions diferencials
- Tractament estadístic de dades
- Modelització de comportament reològic a partir de dades experimentals
- Resolució d'equacions no lineals amb mètodes numèrics
- Creació de funcions per fer càlculs amb fluxes complexos (capa límit, fluxe compressible,...)

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	45,0	60.00
Hores grup gran	30,0	40.00

Dedicació total: 75 h

CONTINGUTS

Mòdul 0: Introducció a computació científica amb Python i Jupyter Notebooks

Descripció:

- 0.1 Numpy
- 0.2 Sympy
- 0.3 Pandas
- 0.4 Data fitting

Activitats vinculades:

Tasca 0

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 5h

Mòdul 1: Microfluxs. Lubricació i capilaritat

Descripció:

- 1.1 Introducció
- 1.2 Fluxos impulsats per cisalla
- 1.3 Fluxos impulsats per pressió
- 1.4 Fluxos impulsats per tensió superficial

Activitats vinculades:

Tasca 1

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 5h

Aprenentatge autònom: 3h

Mòdul 2: Reologia

Descripció:

- 2.1 Classificació dels fluids
- 2.2 Fluid newtonià generalitzat
- 2.3 Fluids viscoelàstics

Activitats vinculades:

Tasca 2

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 5h

Aprenentatge autònom: 3h

Mòdul 3: Turbulència

Descripció:

- 3.1 Descripció estadística de la turbulència
- 3.2 Escales de flux turbulent
- 3.3 Fluxos de paret

Activitats vinculades:

Tasca 3

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 5h

Aprenentatge autònom: 3h

Mòdul 4: Capa límit

Descripció:

- 4.1 Capa límit laminar
- 4.2 Capa límit turbulenta
- 4.3 Control de la capa límit

Activitats vinculades:

Tasca 4

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 5h

Aprenentatge autònom: 3h

Mòdul 5: Flux compressible

Descripció:

- 5.1 Acústica i velocitat del so
- 5.2 Flux isentròpic
- 5.3 Ones de xoc normals
- 5.4 Ones de xoc obliqües i ones d'expansió
- 5.5 Ventilador d'expansió Prandtl-Meyer

Activitats vinculades:

Tasca 5

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 5h

Aprenentatge autònom: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota final és la mitjana de les notes de les entregues per grup.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Kundu, Pijush K.; Cohen, Ira M.; Dowling, David R. Fluid mechanics [en línia]. 5th ed. Amsterdam: Elsevier Academic Press, cop. 2012 [Consulta: 22/06/2022]. Disponible a: <https://www.sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780123821003/fluid-mechanics>. ISBN 9780123821003.
- Rudyak, Valery Ya.; Aniskin, Vladimir M.; Maslov, Anatoly A.; Minakov, Andrey V.; Mironov, Sergey G. Micro-and nanoflows : modeling and experiments [en línia]. Cham, Switzerland: Springer, 2018 [Consulta: 03/02/2021]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5356269>. ISBN 9783319755236.
- Karniadakis, George; Beskok, Ali; Aluru, Narayan. Microflows and nanoflows: fundamentals and simulation [en línia]. New York: Springer, 2005 [Consulta: 20/09/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/0-387-28676-4>.
- Irgens, Fridtjov. Rheology and non-newtonian fluids [en línia]. New York: Springer International Publishing, 2014 [Consulta: 03/10/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-319-01053-3>. ISBN 9783319010526.
- Pope, Stephen B. Turbulent flows. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2000. ISBN 0521591252.
- Song, Hongqing. Engineering fluid mechanics. Beijing, China: Metallurgical Industry Press, 2018. ISBN 9789811343490.

Complementària:

- Schlichting, Hermann; Gersten, Klaus. Boundary-layer theory [en línia]. 9th ed. Berlin [etc.]: Springer-Verlag, 2017 [Consulta: 02/11/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-662-52919-5>. ISBN 9783662570951.
- Johansson, Robert. Numerical Python: scientific computing and data science applications with Numpy, SciPy and Matplotlib. 2nd ed. New York: Apress, 2019. ISBN 9781484242452.

RECURSOS

Altres recursos:

<https://github.com/rcIUPC/AdvancedFluidMechanics> /><https://github.com/jupyter/jupyter/wiki>