

Guia docent

300518 - MF-S - Mecànica de Fluids

Última modificació: 27/01/2026

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels

Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE SATÈL·LITS (Pla 2024). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Definits a la web de la universitat.

Altres: Definits a la web de la universitat.

CAPACITATS PRÈVIES

- Domini del càlcul diferencial i integral de camps vectorials (integrals dobles i triples, gradient, divergència i rotacional) i comprensió dels teoremes vectorials, continguts de l'assignatura Matemàtiques avançades de l'1B.
- Domini en equacions diferencials ordinàries i nocions sobre equacions en derivades parcials lineals, continguts de l'assignatura Àlgebra del 1A i Matemàtiques avançades de l'1B.
- Domini dels conceptes i les lleis de la mecànica i la termodinàmica continguts en les tres assignatures de física dels quadrimestres 1A, 1B i 2A.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura s'impartirà combinant classes magistrals (sessions de grup de teoria) i activitats dirigides de problemes que els estudiants hauran resolt prèviament a casa. Les classes de teoria seguiran principalment el model expositiu, on el professor introduirà els conceptes i lleis bàsiques de la mecànica de fluids, amb el suport de la pissarra i/o de diapositives. Les classes d'activitat dirigida permetran consolidar el coneixement d'aquests conceptes i utilitzar-los per resoldre problemes. Amb una setmana d'antelació es distribuirà la llista de problemes a resoldre pels alumnes fora de l'aula. Els problemes seran discutits posteriorment a la sessió d'activitat dirigida i alguns d'aquests problemes seran resolts a la pissarra pels mateixos alumnes i/o pels professors.

El Campus Digital Atenea serà utilitzat habitualment per a l'intercanvi de documentació entre estudiants i professors i per mantenir actualitzat el procés d'avaluació. També s'hi introduiran els textos i vídeos relacionats amb el temari que siguin necessaris per guiar l'aprenentatge autònom dels estudiants.

L'expressió oral i escrita es treballarà explícitament a les sessions d'AD de problemes (discussió dels mètodes emprats i resolució de problemes a la pissarra). També es treballarà implícitament en els exàmens, ja que es demanarà als estudiants que justifiquin la resolució dels problemes i desenvolupin preguntes teòriques. La tercera llengua (anglès) es treballarà de manera habitual ja que les classes s'impartiran, majoritàriament, en aquesta llengua. A més, un dels dos llibres bàsics, alguns dels continguts de l'Atenea i els enunciats dels problemes de la col·lecció seran en anglès. L'aprenentatge autònom es guiarà mitjançant textos amb conceptes teòrics de l'assignatura i/o vídeos explicatius. A més, els estudiants hauran de resoldre individualment a casa la col·lecció de problemes, aprenent de manera autònoma a aplicar els coneixements teòrics per resoldre problemes més concrets.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura Mecànica de Fluids, l'estudiant/a ha de ser capaç de:

- Definir les variables i conceptes fonamentals de la mecànica de fluids: pressió, densitat, velocitat, energia interna, viscositat, tensor de tensions, descripcions lagrangiana i euleriana, derivada de Stokes, línia de corrent, trajectòria, vorticitat, flux de calor, velocitat del so, ona de xoc, capa límit, turbulència, flux adiabàtic, flux isentròpic, números adimensionals característics (Reynolds, Mach, etc), etc.
- Explicar el significat i les implicacions de les lleis de conservació que governen la dinàmica de fluids, tant en forma integral com en forma diferencial: conservació de la massa, equació de balanç del moment i equació de balanç de l'energia.
- Identificar els diferents tipus de fluids (incompressible/compressible, no viscos/viscos, subsònic/supersònic) i les magnituds i lleis específiques que permeten descriure el seu moviment.
- Deducir conclusions qualitatives i quantitatives a partir de les magnituds i lleis específiques que governen el moviment dels diferents tipus de fluid.
- Utilitzar els conceptes i lleis de conservació adquirides i les eines matemàtiques adequades per resoldre problemes d'un cert nivell de complexitat en mecànica de fluids.
- Comunicar-se amb claredat i eficàcia de manera oral i escrita per justificar raonaments de tipus científic amb arguments qualitius i quantitius.
- Adquirir coneixements de manera autònoma, utilitzant les fonts d'informació i les pautes indicades i identificant les carències d'aprenentatge.
- Llegir i interpretar documents tècnics redactats en anglès relacionats amb la Mecànica de fluids i saber-se expressar en anglès oral i escrit en el context de l'assignatura.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	55,0	44.00
Hores aprenentatge autònom	70,0	56.00

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

T1: Introducció a la Mecànica de Fluids

Descripció:

- Presentació. Concepte de fluid. Definició de fluid com a medi continu. Models de fluid.
- Dimensions i sistemes d'unitats. Variables fonamentals: densitat, pressió, velocitat i temperatura.
- Línies de corrent i trajectòries.
- Variables termodinàmiques: energia interna i entalpia. Viscositat i esforços tallants.
- Flux màsic i flux volumètric.
- Estàtica de fluids. Principi d'equilibri hidrostàtic. Força sobre superfícies submergides. Força sobre cossos submergits.
- Classificació dels tipus de fluxos segons les propietats físiques del fluid (viscositat i densitat), i segons les característiques del moviment.

Activitats vinculades:

- AV1: Control de problemes dels temes 1 i 2.
- AV2: Resolució de problemes de la col·lecció fora de l'aula per part de l'alumne. Exposició dels problemes en sessions d'AD per part dels professors i/o dels alumnes. Discussió col·lectiva sobre els mètodes emprats i els resultats obtinguts.
- AV4: Examen de mig quadrimestre.
- AV5: Examen de final de quadrimestre.

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 11h

Aprenentatge autònom: 14h

T2: Dinàmica de fluids: Equacions en forma diferencial

Descripció:

- Derivada de Stokes.
- Conservació de la massa.
- Deformació i rotació.
- Balanç de moments: forces de pressió, shear i gravetat.
- Balanç d'energia.
- Anàlisi dimensional i de similaritat.

Activitats vinculades:

- AV1: Control de problemes dels temes 1 i 2.
- AV2: Resolució de problemes de la col·lecció fora de l'aula per part de l'alumne. Exposició dels problemes en sessions d'AD per part dels professors i/o dels alumnes. Discussió col·lectiva sobre els mètodes emprats i els resultats obtinguts.
- AV4: Examen de mig quadrimestre.
- AV5: Examen de final de quadrimestre.

Dedicació: 41h

Grup gran/Teoria: 17h

Aprenentatge autònom: 24h

T3: Dinàmica de fluids: Equacions en forma integral

Descripció:

- Teorema de transport de Reynolds.
- Conservació de la massa.
- Balanç de moments.
- Balanç d'energia.
- Equació de Bernoulli.

Activitats vinculades:

- AV2: Resolució de problemes de la col·lecció fora de l'aula per part de l'alumne. Exposició dels problemes en sessions d'AD per part dels professors i/o dels alumnes. Discussió col·lectiva sobre els mètodes emprats i els resultats obtinguts.
- AV3: Control de problemes dels temes 3 i 4.
- AV4: Examen de mig quadrimestre.
- AV5: Examen de final de quadrimestre.

Dedicació: 27h

Grup gran/Teoria: 12h

Aprenentatge autònom: 15h

T4: Flux compressible no viscos

Descripció:

- Continguts preliminars (velocitat del so, balanç d'energia per fluxes compressibles isentròpics, condicions d'estagnació).
- Ones de xoc normals.
- Ones de xoc obliqües.
- Expansió de Prandtl-Meyer.
- Flux compressible dins de conductes.

Activitats vinculades:

- AV2: Resolució de problemes de la col·lecció fora de l'aula per part de l'alumne. Exposició dels problemes en sessions d'AD per part dels professors i/o dels alumnes. Discussió col·lectiva sobre els mètodes emprats i els resultats obtinguts.
- AV3: Control de problemes dels temes 3 i 4.
- AV4: Examen de mig quadrimestre.
- AV5: Examen de final de quadrimestre.

Dedicació: 32h

Grup gran/Teoria: 14h

Aprenentatge autònom: 18h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

S'aplicaran els criteris d'avaluació definits a la infoweb de l'assignatura.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Totes les activitats d'avaluació proposades són obligatòries. Un examen, control, o lliurable no presentat es puntuarà amb una nota de zero. Els exàmens i controls es realitzaran de manera individual.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- White, Frank M; Suárez Porto, Eduardo; Eirís Barca, Antonio; Paz Penín, Concepción. Mecánica de fluidos . Sexta edición. ©2013. ISBN 9788448166038.
- White, Frank M. Fluid mechanics . Eighth edition. Ney Work, NY: McGraw-Hill Education, [2016]. ISBN 9780073398273.
- Anderson, John David. Fundamentals of aerodynamics . 5th ed. New York : McGraw-Hill, cop. 2011. ISBN 9780073398105.
- Anderson, John D; Bowden, Mary L. Introduction to flight . International student edition. New York, New York : McGraw-Hill, [2022]. ISBN 9781264363407.
- Spiegel, Murray R; Lipschutz, Seymour; Liu, John; Haro Canales, Gabriel Alejandro. Fórmulas y tablas de matemática aplicada . Quinta edición. México : McGraw Hill, [2020]. ISBN 9786071514646.

Complementària:

- Batchelor, G. K. An Introduction to fluid dynamics . Cambridge : Cambridge University Press, 1973. ISBN 0521663962.
- Anderson, John David. Introduction to flight . 6th ed. Boston [etc.] : McGraw-Hill, 2008. ISBN 9780073529394.
- Anderson, John David. Computational fluid dynamics . New York [etc.] : McGraw-Hill, cop. 1995. ISBN 0070016852.