



Guia docent

340041 - MFLU-F3P29 - Mecànica de Fluids

Última modificació: 09/09/2015

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú
Unitat que imparteix: 729 - MF - Departament de Mecànica de Fluids.

Titulació: **Curs:** 2015 **Crèdits ECTS:** 6.0
Idiomes: Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Montserrat Carbonell Ventura

Altres: Jordi Pons Segalas

REQUISITS

Haver cursat les assignatures:

340023 - Física I

340026 - Càlcul avançat

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. CE8. Coneixement dels principis bàsics de la mecànica de fluids i la seva aplicació a la resolució de problemes en el camp de l'enginyeria. Càlcul de canonades, canals i sistemes de fluids

Transversals:

07 AAT N2. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.

04 COE N2. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.

05 TEQ N2. TREBALL EN EQUIP - Nivell 2: Contribuir a consolidar l'equip, planificant objectius, treballant amb eficàcia i afavorint-hi la comunicació, la distribució de tasques i la cohesió.

METODOLOGIES DOCENTS

- **IMPARTICIÓ DE CONEIXEMENTS:** Sessions teòriques expositives i participatives, consistents en l'exposició i desenvolupament dels fonaments teòrics i, si cal, en la resolució d'exercicis tipus. El material a utilitzar hi serà disponible per a l'alumne en l'apartat del Campus Digital habilitat per a l'assignatura.
- **APRENTATGE APLICAT DE CONEIXEMENTS:** Sessions pràctiques de resolució de problemes en subgrups, on es procurarà la màxima participació de l'alumne, a través de la seva implicació directa en la resolució d'exercicis. Posteriorment a la presentació i resolució d'algun problema per part del professor, els alumnes hauran de resoldre a classe/fora de classe, individualment o en grup, els exercicis que s'indiquin. L'alumne disposarà amb antelació en l'apartat del Campus Digital habilitat per a l'assignatura el recull de problemes a realitzar.
- **LLIURAMENT D'EXERCICIS I FEED BACK:** Lliurament de problemes resolts per part dels alumnes. Els lliuraments consistiran en la resolució individual o en grup, a realitzar en classe o fora de classe, d'algun/s problema/es de la llista, o semblants als de la llista, que l'alumne tindrà al Campus Digital. Aquesta activitat tindrà pes avaluatiu i per a la seva realització es disposarà d'una rúbrica. L'alumne podrà fer feed-back a partir del lliurament dels problemes corregits.
- **APRENTATGE A PARTIR DE L'EXPERIMENTACIÓ:** Sessions pràctiques de laboratori, realitzades directament pels alumnes, orientats pel professor, que els permetran observar de forma directa aspectes rellevants de la teoria desenvolupada. Els guions de les pràctiques a desenvolupar hi seran disponibles, amb antelació a la seva realització, en l'apartat del Campus Digital habilitat per a l'assignatura. Els alumnes lliuraran al professor una còpia de les dades experimentals obtingudes. Posteriorment, l'alumnat haurà de fer un informe de la pràctica realitzada. Per a la seva realització l'alumne disposarà al Campus Digital d'una rúbrica referent a la confecció dels informes de pràctiques. Aquests informes tindran pes avaluatiu i s'hauran de lliurar abans de la data indicada pel professor.
- **TUTORIES:** Tutories col·lectives o individuals que permetran a l'alumne/a resoldre els dubtes que pugui tenir sobre la matèria per a un seguiment eficaç de l'assignatura.
- **PROVES ESCRITES INDIVIDUALS:** L'alumnat realitzarà dos exàmens parcials, proves escrites individuals, de tots els coneixements teòrics-pràctics desenvolupats a l'assignatura, dins de les dades previstes per l'Escola.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Proporcionar els coneixements bàsics de la mecànica de fluids, amb l'estudi de les propietats dels fluids i de les lleis bàsiques de la mecànica de fluids (Principi de conservació de la massa, quantitat de moviment i energia).

En acabar l'assignatura l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

- Comprendre els principis bàsics del comportament dels fluids, tant en repòs com en moviment.
- Conèixer els fonaments bàsics de les turbomàquines.
- Conèixer els principis de la mecànica de fluids a sistemes de transmissió d'energia.
- Resoldre problemes de canonades i sistemes simples de fluids.
- Analitzar i resoldre problemes de l'àmbit de l'enginyeria de fluids.
- Interpretar, analitzar, sintetitzar i extreure conclusions de resultats de mesures i assaigs.
- Redactar textos amb l'estructura adequada als objectius de comunicació.
- Conèixer i posar en pràctica la dinàmica de treballar en equip.
- Portar a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professor.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	52,5	35.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup petit	7,5	5.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

TEMA 1: INTRODUCCIÓ A LA MECÀNICA DE FLUIDS. PROPIETATS DELS FLUIDS

Descripció:

- 1.1 Definició de fluid.
- 1.2 Forces de volum i de superfície en un fluid.
- 1.3 Medi continu. Condició de no-lliscament.
- 1.4 Propietats dels fluids.
- 1.5 Dimensions i sistemes d'unitats.

Objectius específics:

- Conèixer la definició formal de fluid.
- Entendre les aproximacions del medi continu i la condició de no-lliscament.
- Tenir un coneixement aplicat de les propietats bàsiques dels fluids.
- Entendre la influència de la viscositat en la fricció en el flux de fluids.

Activitats vinculades:

- A1. Problemes de propietats dels fluids.
- A7. Pràctica de laboratori: Determinació de densitats i viscositats de líquids.
- A12. Prova escrita individual

Dedicació: 18h 45m

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 11h 15m

Aprenentatge autònom: 1h 30m

TEMA 2: ESTÀTICA DE FLUIDS

Descripció:

- 2.1 Equació fonamental de l'estàtica de fluids. Aplicacions.
- 2.2 Mesura de pressions.
- 2.3 Forces de pressió sobre superfícies planes i corbes.
- 2.4 Teorema d'Arquímedes. Equilibri estàtic de cossos submergits.

Objectius específics:

- Determinar la distribució de la pressió en un fluid en repòs o en equilibri relatiu.
- Calcular les forces exercides per un fluid en repòs sobre superfícies submergides, planes o corbes.

Activitats vinculades:

- A2. Problemes d'estàtica de fluids.
- A12. Prova escrita individual.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 8h

Aprenentatge autònom: 12h

TEMA 3: CONCEPTES BÀSICS PER A L'ANÀLISI DE FLUXOS

Descripció:

- 3.1 Sistemes i volums de control.
- 3.2 Mètodes de descripció del moviment.
- 3.3 Visualització del camp de velocitats. Línies de corrent.
- 3.4 Derivada material. Vorticitat i rotacionalitat.
- 3.5 Flux màssic i volumètric. Velocitat mitjana de flux.
- 3.6 Classificacions del flux.
- 3.7 Tècniques bàsiques d'anàlisi del flux.

Objectius específics:

- Tenir una percepció de les nombroses maneres de com es desplacen i es deformen els fluids.
- Entendre el significat de la derivada material.
- Conèixer les descripcions euleriana i lagrangiana.
- Conèixer les tècniques de visualització del flux.
- Conèixer les diverses classificacions del flux de fluids.
- Calcular cabals màssics, volumètrics i velocitats mitjanes de flux.
- Determinar el règim de flux en canonades.
- Conèixer les tècniques d'anàlisi de fluxos (integrals, diferencials, experimentals i computacionals)

Activitats vinculades:

- A3. PROBLEMES DE CONCEPTES BÀSICS DE L'ANÀLISI DE FLUXOS
- A12. Prova escrita individual.

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 6h

TEMA 4: LLEIS BÀSIQUES DE LA MECÀNICA DE FLUIDS I LES SEVES APLICACIONS (I)

Descripció:

- 4.1 Teorema del Transport de Reynolds.
- 4.2 Equació de Conservació de la Massa (Equació de Continuitat).
- 4.3 Equació de Conservació de l'Energia Mecànica. Abast i limitacions. Mesuradors de velocitat i de cabal.

Objectius específics:

- Entendre la utilitat del teorema del transport de Reynolds.
- Entendre i aplicar l'equació de conservació de la massa per la resolució de problemes de fluids.
- Identificar i valorar correctament les diferents formes d'energia mecànica.
- Entendre l'ús i limitacions de l'equació de Bernoulli.
- Aplicar correctament l'equació de Bernoulli en la resolució de problemes hidràulics bàsics.
- Aplicar l'equació de l'energia mecànica en mesuradors de cabal i velocitat.

Activitats vinculades:

- A4. Problemes de les Lleis bàsiques de la mecànica de fluids (I).
- A8. Pràctica de laboratori: Anàlisi del flux en conductes a pressió: Cabalímetres.
- A9. Pràctica de laboratori: Anàlisi del flux en canals oberts. Mesura de cabals amb vessadors.
- A13. Prova escrita individual.

Dedicació: 32h 30m

Grup gran/Teoria: 11h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 19h 30m

TEMA 5: LLEIS BÀSIQUES DE LA MECÀNICA DE FLUIDS I LES SEVES APLICACIONS (II)

Descripció:

- 5.1 Equació de Conservació de la Quantitat de Moviment
- 5.2 Equació de Conservació del Moment Angular.
- 5.3 Aplicació a Turbomàquines: corbes característiques.

Objectius específics:

- Identificar les forces i moments que actuen sobre un volum de control.
- Aplicar l'equació de conservació de la quantitat de moviment per a la determinació de forces resultants degudes a l'acció de corrents fluides.
- Aplicar l'equació de conservació del moment de la quantitat de moviment per calcular moments generats pel flux de fluids.
- Aplicar l'equació del moment angular a turbomàquines.

Activitats vinculades:

- A5. Problemes de les Lleis bàsiques de la mecànica de fluids (II).
- A13. Prova escrita individual.

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 15h

TEMA 6: ANÀLISI DE SISTEMES DE CONDUCCIÓ DE FLUIDS

Descripció:

- 6.1 Equació general de l'energia mecànica aplicada a sistemes de conducció de fluids.
- 6.2 Càlcul de pèrdues de càrrega lineals i pèrdues singulars o per accessoris en canonades.
- 6.3 Règim laminar: Equació de Poiseuille.
- 6.4 Règim turbulent: Equació de Darcy-Weisbach.
- 6.5 Diagrama de Moody.
- 6.6 Corba resistent d'una instal·lació.
- 6.7 Punt de funcionament d'una instal·lació de bombeig.

Objectius específics:

- Aplicar l'equació de l'energia mecànica en sistemes de canonades.
- Calcular les pèrdues de càrrega lineals i per accessoris associades amb el flux en sistemes de canonades i determinar la potència de bombeig necessària.
- Calcular la corba resistent d'una instal·lació bàsica en estat estacionari.
- Calcular el punt de funcionament d'una instal·lació de bombeig

Activitats vinculades:

- A6. Problemes de sistemes de conducció de fluids.
- A10. Pràctica de Laboratori: Mesura de cabals i pèrdues de càrrega en el flux d'aigua en trams rectes de canonada en flux laminar i turbulent.
- A13. Prova escrita individual.

Dedicació: 17h 30m

Grup gran/Teoria: 5h 30m

Grup petit/Laboratori: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 10h 30m

TEMA 7: PNEUMÀTICA BÀSICA

Descripció:

- 7.1 Introducció a la pneumàtica
- 7.2 Elements de treball o potència pneumàtics
- 7.3 Elements de comandament pneumàtics. Vàlvules
- 7.4 Circuits pneumàtics bàsics

Objectius específics:

Aprendre i conèixer els fonaments elementals de la producció d'aire comprimit i dels elements que intervenen en un circuit pneumàtic. Especialment, l'alumnat haurà de conèixer els actuadors i distribuïdors, la seva simbologia i el disseny d'un circuit bàsic.

Activitats vinculades:

- A11: Pràctica de Laboratori: Circuits pneumàtics elementals amb cilindre de doble efecte. Muntatge en panel Festo.
- A13: Prova escrita individual.

Dedicació: 26h 15m

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 15h 45m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

El pes evaluatiu dels diferents conceptes que intervenen en la qualificació de l'assignatura són:

- PROVES ESCRITES INDIVIDUALS (70%)
- LLIURAMENT D'EXERCICIS RESOLTS (20%)
- PRÀCTIQUES DE LABORATORI (10%)

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

- Cadascuna de les dues proves escrites individuals, constarà de dues parts:

1ª Part: un test de teoria que podrà constituir fins a un 20% de la nota de la prova. Estarà constituït per preguntes tipus text de conceptes teòrics i preguntes tipus test de petits exercicis numèrics, la resposta de les quals haurà de ser justificada numèricament pels alumnes.

2ª Part: amb un cert nombre de problemes que contemplaran la puntuació fins a completar el 100% de la nota de la prova.

Per a la realització de les proves escrites individuals es permet tenir un formulari (que serà donat pel professorat amb força antelació a la realització de la prova via Atenea) i calculadora.

La primera prova tindrà un pes evaluatiu del 30%, mentre la segona prova tindrà un pes evaluatiu del 40%, essent la suma d'ambdues el 70% de la nota final.

- Els lliuraments de problemes resolts de forma individual o en equip, seran avaluats seguint la rúbrica per a la realització dels lliuraments de problemes, que l'alumne disposarà amb antelació. Un primer problema de cada lliurament pot ser demanat que sigui resolt individualment pels alumnes en classe. El professor haurà avisat amb una setmana d'antelació la data en que es realitzarà la resolució del problema en classe per part dels alumnes. Aquest primer problema realitzat en classe tindrà un pes evaluatiu del 55% de la nota del lliurament, corresponent el 45% restant a la resolució d'altres problemes que conformin el lliurament. Aquests seran realitzats pels alumnes fora de classe i entregats via Atenea dins del termini de temps establert pel professor.

- Els informes de pràctiques de laboratori seran avaluades segons la rúbrica establerta per a la realització dels mateixos i que els alumnes disposaran prèviament. Per a tenir nota de les pràctiques de laboratori és indispensable haver realitzat les pràctiques i presentar els informes amb el grup amb el que es va realitzar la pràctica al laboratori.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Çengel, Yunus A.; Cimbala, John M. Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones. 2a ed. México: McGraw-Hill, 2012. ISBN 9786071507792.
- White, Frank M. Mecánica de fluidos. 6a ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 2008. ISBN 9788448166038.
- Agüera Soriano, José. Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas. 5a ed. Madrid: Ciencia 3, 2002. ISBN 8495391015.
- Heras, Salvador de las. Mecánica de fluidos en ingeniería [en línea]. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica, 2012 [Consulta: 22/09/2014]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36608>. ISBN 9788476539354.

Complementària:

- Bergadà Granyó, Josep Maria. Mecánica de fluidos : breve introducción teórica con problemas resueltos [en línea]. 2a ed. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica, 2015 [Consulta: 22/09/2014]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36611>. ISBN 9788498805253.
- Potter, Merle C. [et al.]. Mecánica de fluidos. 3a ed. México [etc.]: Prentice Hall, 2001. ISBN 9706862056.
- Franzini, Joseph B.; Finnemore, E. John. Mecánica de fluidos con aplicaciones en ingeniería. 9a ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 1999. ISBN 844812474X.