Guia docent
820425 - EFM - Enginyeria de Fluids

Última modificació: 04/06/2026

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

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: RICARDO TORRES CAMARA - JAN MATEU ARMENGOL

Altres:

Primer quadrimestre:
ANTONIO BRUNACCINI - Grup: M13, Grup: M14, Grup: T13
JOSE IGNACIO ESEBERRI PIEDRA - Grup: T11, Grup: T12
JAN MATEU ARMENGOL - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14, Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13
MARIO MIGUEL VALERO PÉREZ - Grup: M11, Grup: M12

Segon quadrimestre:
ANTONIO BRUNACCINI - Grup: M15
DAIBEL DE ARMAS ORAMAS - Grup: T15
JOSE IGNACIO ESEBERRI PIEDRA - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13, Grup: T14
EDUARD MARTÍN JIMÉNEZ - Grup: M12
JAN MATEU ARMENGOL - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13, Grup: T14, Grup: T15
PAULA OLIVERA PRIETO - Grup: M13, Grup: M14
RICARDO TORRES CAMARA - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14, Grup: M15
MARIO MIGUEL VALERO PÉREZ - Grup: M11

REQUISITS

TERMODINÀMICA I TRANSFERÈNCIA DE CALOR - Prerequisit
MECÀNICA DE FLUIDS - Prerequisit

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
CEMEC-24. Coneixements aplicats dels fonaments dels sistemes i les màquines en l'àmbit de la fluidomecànica.

Transversals:
1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura es desenvoluparà en els seus continguts amb una metodologia expositiva-participativa durant la impartició dels seus continguts teòrics. L'estudiant haurà de realitzar treball individual per a la comprensió, l'anàlisi i la síntesi de la teoria. També és necessitarà del treball en equip per afrontar problemes més complexos (teòrics i de laboratori).

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Completar el coneixement adquirit en Mecànica de Fluids amb les aplicacions tecnològiques derivades i d'ús pràctic en enginyeria. Ús de les tècniques d'anàlisi diferencial, dimensional i computacional per a la capacitació en l'anàlisi, disseny i dimensionament de sistemes fluidodinàmics així com en la valoració de les seves prestacions.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	15,0	10.00
Hores grup gran	45,0	30.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Tema 1: Equacions fonamentals en forma diferencial

Descripció:
Cinemàtica de la partícula fluida. Equacions de Navier-Stokes: continuïtat, quantitat de moviment i energia. Solucions exactes i aproximades de les equacions de Navier-Stokes. Equació d'Euler.

Objectius específics:
Comprendre la deducció de les equacions de massa, quantitat de moviment i energia en forma diferencial. Saber calcular el camp de pressions per a un camp de velocitats conegut. Obtenir solucions analítiques i aproximades per a camps de flux simples.

Dedicació: 8h
Grup gran/Teoria: 8h

Tema 2: Anàlisi dimensional i semblança. Teoria de models.

Descripció:
La necessitat de l'anàlisi dimensional. Homogeneïtat dimensional. Teorema PI. Adimensionalització de les equacions bàsiques. Números adimensionals rellevants en el transport de massa, moment i energia i la seva interpretació física. Semblança: semblances geomètrica, cinemàtica i dinàmica. Semblança parcial o incomplerta.

Objectius específics:
Entendre les aportacions i abast de l'anàlisi dimensional a l'estudi del flux de fluids així com les seves limitacions. Identificar correctament les escales característiques i distingir entre els diferents tipus de semblança. Saber determinar grups adimensionals i conèixer el significat físic dels més rellevants en el flux de fluids i en maquinaria de fluids. Comprendre les simplificacions que permeten obtenir una semblança parcial.

Dedicació: 7h 30m
Grup gran/Teoria: 7h 30m

Tema 3. Flux compressible

Descripció:
Introducció: so, número de Mach i condiciones d'estancament. Flux unidimensional en toveres i difusors: efectes del canvi d'àrea i de la contrapressió en el flux. Flux de gasos ideals. Ones de xoc normals. Corbes de Fanno i Rayleigh. Flux compressible isoterm amb fricció en conductes d'àrea de secció recta constant.

Dedicació: 6h
Grup gran/Teoria: 6h

Tema 4: Instal·lacions de fluids

Descripció:
Corbes resistents i la seva associació sèrie / paral·lel. Nusos. Problemes de xarxes ramificades i mallades: tècniques de resolució. Problemes de bombeig. Associació de grups impulsors. Diàmetre econòmic. Punt de funcionament i regulació. NPSH necessari i disponible. Cavitació i cop d'ariet.

Objectius específics:
Saber determinar les corbes resistents d'instal·lacions hidràuliques. Solucionar problemes bàsics de distribució en instal·lacions hidràuliques estacionàries. Associacions hidràuliques sèrie / paral·lel de bombes i tuberies. Calcular correctament els efectes de l'acoblament de bombes a xarxes tot evitant problemes anòmals de funcionament com ara cavitació i saber valorar els efectes de cops d'ariet.

Dedicació: 8h
Grup gran/Teoria: 8h

Tema 5: Resistència i sustentació. Flux extern

Descripció:
Resistència i sustentació. La capa límit i fluxos al voltant de cilindres i esferes. Anàlisi de la capa límit i determinació dels paràmetres fonamentals. Estudi de la capa límit en una placa plana. Despreniment de la capa límit. Nocions de turbulència: naturalesa i dificultat dels fenòmens turbulents. Flux mitjà i fluctuacions. Models de turbulència: clasificació

Objectius específics:
Comprendre els efectes de la fricció i de la pressió sobre la resistència i la sustentació. Saber determinar les resultants de les forces sobre geometries comunes. Descriure correctament els patrons de flux al voltant de cilindres i esferes. Entendre el model de la capa límit i saber calcular les seves propietats més remarcables. Descriure les dificultats inherents a la turbulència. Conèixer els aspectes essencials de la fenomenologia turbulenta i la classificació dels models de turbulència així com les seves limitacions

Dedicació: 7h 30m
Grup gran/Teoria: 7h 30m

Tema 6: Turbomàquines i màquines volumètriques

Descripció:
Classificació de les màquines de fluid. Turbomàquines: descripció dels elements funcionals bàsics, principis de funcionament i entorns de operació. Corba característica real de una bomba centrífuga. Lleis de semblança per a bombes i turbines. Màquines volumètriques: tipus i descripció dels seus elements funcionals. Corbes característiques de bombes i motors volumètrics. Criteris de selecció. Circuits de transmissió de potència.

Objectius específics:
Conèixer la classificació de les màquines de fluid i els seus modes de funcionament. Conèixer la cinemàtica del flux en el rodet de les turbomàquines i llur influència en la transferència energética en el rodet. Conèixer els diferents tipus de turbomàquines, els seus elements funcionals essencials i els seus àmbits de treball. Saber utilitzar la semblança per tal de redissenyar turbomàquines semblants a d'altres existents. Entendre els paràmetres de prestacions hidràuliques de màquines volumètrics. Conèixer els diferents dissenys constructius i adquirir criteris de selecció. Conèixer la utilització de màquines volumètriques en sistemes de transmissió de potència.

Dedicació: 8h
Grup gran/Teoria: 8h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagi, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el **Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC**.

Per aprovar l'assignatura caldrà haver realitzat i entregat els informes de les pràctiques. Hi haurà prova de reavaluació. Podran accedir a la prova de reavaluació aquells estudiants que compleixin els requisits fixats per l'EEBE a la seva Normativa d'Avaluació i Permanència.
Control parcial: 35 %
Control final: 35 %
Exercicis/problemes: 10 %
Pràctiques: 15 %
Competència genèrica: 5%

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

L'avaluació es realitzarà mitjançant proves escrites en els controls parcials i l'últim control. Els exercicis i els problemes es valoraran a partir del lliurament de material per part dels alumnes. Les pràctiques es valoraran a partir de l'assistència i de l'activitat realitzada en el laboratori juntament amb l'elaboració i lliurament dels informes de pràctiques.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- Çengel, Y. A.; Cimbala, John M.. Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones [en línia]. 4a ed. México, D.F.: McGraw-Hill, 2018 [Consulta: 22/06/2022]. Disponible a: https://discovery.upc.edu/permalink/34CSUC_UPC/11q3oqt/alma991001586669706711. ISBN 9781456262280.
- White, Frank M. Mecánica de fluidos [en línia]. 6ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 2013 [Consulta: 22/06/2022]. Disponible a: https://discovery.upc.edu/permalink/34CSUC_UPC/11q3oqt/alma991003435529706711. ISBN 9788448191283.
- Agüera Soriano, J. Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas. 5ª ed. act. Madrid: Ciencia 3, DL 2002. ISBN 8495391015.
- Dixon, S. L.; Hall, C.A. Fluid mechanics and thermodynamics of turbomachinery [en línia]. 6th ed. Amsterdam [etc.]: Elsevier : Butterworth-Heinemann, cop. 2010 [Consulta: 30/04/2020]. Disponible a: https://www.sciencedirect.com/science/book/9781856177931. ISBN 9781856177931.

RECURSOS

Material audiovisual:
- Nom recurs. Recurs

Enllaç web:
- How wings work Smoke streamlines around an airfoil. https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&e=s&source=video&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi8pLys4uDNAhVFLcAKHdi8BKAQtwIIHDAA&url=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3D6UlsArvbTeo&usg=AFQjCNHWUA5oQhKGStRYYgepZrIMlZJO5w&bvm=bv.126130881,d.ZGg- Aerodynamic Stall - Wing Profile. https://youtu.be/Ti5zUD08w5s- Mercedes-Benz E-Class Coupe Aerodynamics. https://youtu.be/jd71qpfUfEg- New BMW Aerodynamic Test Center Model, Wind Tunnel, Aerolab. https://youtu.be/eszhVxE_9-8- The Aerodynamics of Flight. https://youtu.be/5ltjFEei3AI