

Guia docent

280645 - 280645 - Mecànica de Fluids

Última modificació: 15/01/2025

Unitat responsable: Facultat de Nàutica de Barcelona
Unitat que imparteix: 742 - CEN - Departament de Ciència i Enginyeria Nàutiques.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA EN SISTEMES I TECNOLOGIA NAVAL (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN TECNOLOGIES MARINES (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: PAU TRUBAT CASAL

Altres: PAU TRUBAT CASAL - GESTN, GSDT, GTDT, GTM
ANNA MUJAL COLILLES - GESTN, GSDT, GTDT, GTM
MONTERRAT DOLZ RIPOLLÈS- GESTN, GSDT, GTDT, GTM

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

GTM.CE19. Coneixement dels conceptes fonamentals de la mecànica de fluids i de la seva aplicació a l'operació i explotació dels sistemes navals.

GESTN.CE7. Coneixement dels conceptes fonamentals de la mecànica de fluids i de la seva aplicació a les carenes de vaixells i artefactes, ia les màquines, equips i sistemes navals.

STCW:

ME.1. A-III/1-1. Funció: Maquinària naval, a nivell operacional

ME.2. A-III/1--1.5 Fer funcionar els sistemes de bombament de combustible, lubricació, llast i d'un altre tipus i els sistemes de control corresponents

ME.3. A-III/1--CCS 1.5.1 Característiques operacionals de les bombes i els sistemes de canonades, inclosos els sistemes de control

ME.4. A-III/1--CCS 1.5.2 Funcionament dels sistemes de bombament: .1 les operacions habituals de bombament, .2 el funcionament dels sistemes de buidatge de sentines i de bombament de llast i càrrega

ME.5. A-III/1--CCS 1.5.3 Requisits i funcionament dels separadors d'hidrocarburs i aigua (o equip similar)

METODOLOGIES DOCENTS

- Rebre, entendre i sintetitzar coneixements.
- Plantejar i resoldre problemes.
- Cercar referències. Analitzar l'estat actual d'una disciplina.
- Treballar tant individualment com col·lectivament.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Demostrar coneixements de les teories i conceptes en els que es basa la mecànica de Fluids.

Conèixer i aplicar els fonaments de la mecànica de fluids per màquines, equips i sistemes navals.

Ús dels recursos de càlcul per ordinador per a resoldre problemes de mecànica de fluids.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	54,0	36.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup petit	6,0	4.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1. Introducció a la mecànica dels fluids

Descripció:

Concepte de fluid. Propietats del camp de velocitats. Propietats termodinàmiques d'un fluid. Viscositat i altres propietats secundàries. Descripció del flux.

Competències relacionades:

A31-1.5.3. A-III/1--CCS 1.5.3 Requisits i funcionament dels separadors d'hidrocarburs i aigua (o equip similar)

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 10h

2. Hidrostàtica

Descripció:

Concepte de hidrostàtica. Equació fonamental de la hidrostàtica. Flotació i estabilitat. Distribució de pressió en els moviments de sòlid rígid.

Dedicació: 26h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 4h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 12h

3. Equacions bàsiques de mecànica de fluids

Descripció:

Equacions fonamentals de conservació. Teorema de transport de Reynolds. Balanç de massa. Balanç de quantitat de moviment. Teorema del moment angular. Balanç d'energia. Introducció al flux potencial.

Dedicació: 34h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 4h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 18h

4. Similitud i anàlisi dimensional

Descripció:

Similitud i anàlisi dimensional. El teorema pi. Adimensionalizació d'equacions bàsics. El nombre de Reynolds

Dedicació: 22h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 12h

5. Fluxes viscosos en conductes

Descripció:

Circulació de líquids per l'interior de conduccions. Perfil de velocitat en una conducció de secció circular. Règims laminar i turbulent. Estimació del coeficient de fregament en conduccions de secció circular.

Competències relacionades:

A31-1.5.2. A-III/1--CCS 1.5.2 Funcionament dels sistemes de bombament: .1 les operacions habituals de bombament, .2 el funcionament dels sistemes de buidatge de sentines i de bombament de llast i càrrega

A31-1.5.1. A-III/1--CCS 1.5.1 Característiques operacionals de les bombes i els sistemes de canonades, inclosos els sistemes de control

Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 12h

6. Flux en làmina lliure

Descripció:

Teoria d'ona. Propietats de l'ona. Superfície lliure. Problema de contorn

Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 12h

ACTIVITATS

Presentació d'un exercici del curs

Descripció:

Durant el curs, els alumnes en grup de tres hauran de presentar i resoldre un exercici de classe proposat pel professorat. Els alumnes hauran de fer una petita presentació i resum de la teoria aplicada per a la resolució del problema.

Objectius específics:

Aprofundir en Conèixer aplicacions pràctiques de la mecànica de fluids.

Treballar en grup.

Aprendre a fer presentacions orals.

Material:

Exercicis i material docent de classe

Competències relacionades:

CE7.GESTN. Coneixement dels conceptes fonamentals de la mecànica de fluids i de la seva aplicació a les carenes de vaixells i artefactes, ja les màquines, equips i sistemes navals.

CE19.GEM. Coneixement dels conceptes fonamentals de la mecànica de fluids i de la seva aplicació a l'operació i explotació dels sistemes navals.

Pràctiques a laboratori de CFD

Descripció:

Es realitzaran pràctiques a la sala informàtica sobre CFD utilitzant diferents software. La pràctica de CFD estarà relacionada amb la formació rebuda en aquestes hores al laboratori.

Objectius específics:

L'estudiantat ha de ser capaç d'entendre i aplicar les diferents metodologies per a simular fenòmens de mecànica de fluids de manera computacional

Material:

Software CFD.

Lliurament:

Informe CFD

Competències relacionades:

CE7.GESTN. Coneixement dels conceptes fonamentals de la mecànica de fluids i de la seva aplicació a les carenes de vaixells i artefactes, ja les màquines, equips i sistemes navals.

CE19.GEM. Coneixement dels conceptes fonamentals de la mecànica de fluids i de la seva aplicació a l'operació i explotació dels sistemes navals.

A31-1.5.1. A-III/1--CCS 1.5.1 Característiques operacionals de les bombes i els sistemes de canonades, inclosos els sistemes de control

A31-1.5.2. A-III/1--CCS 1.5.2 Funcionament dels sistemes de bombament: .1 les operacions habituals de bombament, .2 el funcionament dels sistemes de buidatge de sentines i de bombament de llast i càrrega

Dedicació: 4h 30m

Grup petit/Laboratori: 4h 30m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Opció a) $NF = 0.35 \cdot P1 + 0.35 \cdot P2 + 0.3 \cdot AC$ (Només si $P1 \geq 3.5$)

Opció b) $NF = 0.5 \cdot P1 + 0.5 \cdot P2$ (Només si $P1 \geq 3.5$)

Opció c) $NF = 0.7 \cdot Final + 0.3 \cdot AC$

Opció d) $NF = Final$

$AC = 0.8 \cdot CFD + 0.2 \cdot Div$ (CFD: pràctica CFD, Div: Presentació Divendres)

NF:= Nota Final

P1:= Primer Parcial

P2:= Segon Parcial

AC:= Avaluació Continuada

Final:= Examen Final

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els treballs requerits per la professora es lliuraran el dia marcat. Qualsevol treball no lliurat o lliurat després del termini es qualificarà amb un 0. Constarà com a no presentat l'estudiant que no es presenti a cap examen.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- White, Frank M. Fluid mechanics [en línia]. 8th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2016 [Consulta: 01/09/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6327616>. ISBN 9780073398273.
- Streeter, Victor L.; Wylie, E. Benjamin; Bedford, Keith W. Mecánica de los fluidos. 9a ed. Madrid: McGraw-Hill, 2000. ISBN 9586009874.
- Fox, Robert W.; McDonald, Alan T. Introducción a la mecánica de fluidos. 2a ed. México: Interamericana, 1983. ISBN 9682509440.
- Dean, Robert G.; Dalrymple, Robert A. Water wave mechanics for engineers and scientists. 2nd ed. Singapore: World Scientific, 1991. ISBN 9810204205.
- Fox, Robert W.; McDonald, Alan T. Introduction to fluid mechanics. 10th ed. Wiley, 2020. ISBN 9781119665953.
- Chhabra, R. P.; Shankar, V.; Coulson, J. M. Fluid flow : fundamentals and applications [en línia]. Seventh edition. Oxford, United Kingdom ; Cambridge, MA: Butterworth-Heinemann, an imprint of Elsevier, [2018] [Consulta: 01/09/2022]. Disponible a: <https://www.sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780081010990/coulson-and-richardsons-chemical-engineering>. ISBN 9780128097465.
- Hinch, E. J. Think before you compute : a prelude to computational fluid dynamics [en línia]. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2020 [Consulta: 23/10/2020]. Disponible a: <https://doi.org/10.1017/9781108855297>. ISBN 9781108855297.
- Bergadà Granyó, Josep M.; Mecánica de fluidos : problemas con resolución numérica [en línia]. Primera edición. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica. Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC, abril de 2021 [Consulta: 14/05/2021]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/344632>. ISBN 9788498809275.

Complementària:

- Moukalled, F.; Mangani, L.; Darwish, M. The Finite volume method in computational fluid dynamics : an advanced introduction with OpenFOAM® and Matlab [en línia]. Cham: Springer International Publishing, 2016 [Consulta: 22/09/2020]. Disponible a: <https://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-16874-6>. ISBN 9783319168739.
- Ladyzhenskaya, O. A. The Mathematical theory of viscous incompressible flow. Mansfield: Martino Publishing, 2014. ISBN 9781614276715.
- Bergadà Granyó, Josep M. Mecánica de fluidos : problemas resueltos [en línia]. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica, 2011 [Consulta: 22/09/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36662>. ISBN 978-84-7653-915-6.
- Bergadà Granyó, Josep M. Mecánica de fluidos : breve introducción teórica con problemas resueltos [en línia]. 3a ed. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica, 2017 [Consulta: 22/09/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/111266>. ISBN 9788498805253.
- Ferziger, Joel H; Peric, M; Street, Robert L. Computational methods for fluid dynamics [en línia]. Fourth edition. Cham, Switzerland: Springer, [2020] [Consulta: 30/05/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5940868>. ISBN 9783319996936.