

Guia docent

280812 - 280812 - Ampliació de Projecte del Vaixell

Última modificació: 09/05/2023

Unitat responsable: Facultat de Nàutica de Barcelona
Unitat que imparteix: 742 - CEN - Departament de Ciència i Enginyeria Nàutiques.
Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA NAVAL I OCEÀNICA (Pla 2017). (Assignatura obligatòria).
Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 5.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: RAFAEL PACHECO BLAZQUEZ
Altres: Primer quadrimestre:
RAFAEL PACHECO BLAZQUEZ - ERAS, MUENO

CAPACITATS PRÈVIES

Conceptes bàsics referents a "Projectes de Sistemes Navals", estudiats en el GRAU EN TECNOLOGIES MARINES/GRAU EN ENGINYERIA EN SISTEMES I TECNOLOGIA NAVAL.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Genèriques:

MUENO_CG2. Capacitat per concebre i desenvolupar solucions tècnica, econòmica i ambientalment adequades a necessitats de transport marítim o integral de persones i mercaderies, d'aprofitament de recursos oceànics i de el subsòl marí (pesquers, energètics, minerals, etc.), ús adequat de l'hàbitat marí i mitjans de defensa i seguretat marítimes).

MUENO_CG3. Capacitat per a projectar vaixells i embarcacions de tot tipus.

MUENO_CG5. Capacitat per dissenyar i controlar els processos de construcció, reparació, transformació, manteniment i inspecció dels enginys anteriors.

MUENO_CG6. Capacitat per a realitzar investigació, desenvolupament i innovació en productes, processos i mètodes navals i oceànics.

MUENO_CG7. Capacitat d'integració de sistemes marítimes complexos i de traducció en solucions viables.

MUENO_CG8. Capacitat per a l'anàlisi i interpretació de mesuraments, càlculs, valoracions, taxacions, peritatges, estudis, informes, plans de labors i altres treballs anàlegs.

MUENO_CG13. Capacitat per desenvolupar l'enginyeria necessària en les operacions de salvament i rescat i en el disseny i utilització dels mitjans requerits.

MUENO_CG14. Capacitat per analitzar, valorar i corregir l'impacte social i ambiental de les solucions tècniques.

MUENO_CG15. Capacitat per organitzar i dirigir grups de treball multidisciplinaris en un entorn multilingüe, i de generar informes per a la transmissió de coneixements i resultats

Transversals:

CT1. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que en regeixen l'activitat; tenir capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.

CT2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

CT4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Bàsiques:

CB6. Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context d'investigació.

CB7. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CB8. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis

CB9. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

CB10. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autònom.

METODOLOGIES DOCENTS

En aquesta assignatura es combinen tres tipus de metodologies docents:

- Sessions presencials d'exposició de continguts, en les que el professorat introdueix les bases teòriques de la matèria il·lustrant-les amb exemples que facilitin la seva comprensió.
- Sessions presencials de treball pràctic amb el desenvolupament d'exercicis, problemes i algorismes en que el professorat guiarà a l'alumnat en l'aplicació dels conceptes teòrics.
- Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis i activitats, en les que l'alumne aplicarà els coneixements adquirits a les sessions presencials.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Coneixements bàsics referents al projecte del vaixell.

Capacitat per a la resolució de problemes matemàtics aplicats al projecte del vaixell.

Coneixement d'algorismes, eines numèriques bàsiques i sistemes per resoldre aquests problemes.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00
Hores grup gran	45,0	36.00

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

1. Organització i dimensionament

Descripció:

Aquest tema recull un resum dels diferents fonaments del procés de disseny de vaixells i dels actors. Les classes es dediquen a dissenyar-se a si mateix i al tractament de dades per crear bases de dades fiables o utilitzar les existents. Els estudiants s'introdueixen en conceptes més profunds per ampliar el disseny conceptual i preliminar de les estructures d'un vaixell mitjançant l'ús de models reduïts d'ordres i disseny generatiu (aprenentatge automàtic).

Objectius específics:

- 1) Comprendre els diferents elements que impliquen el disseny del vaixell.
- 2) Ser capaç d'identificar o crear una base de dades adequada a partir de la qual extrapolar dades significatives en el disseny del vaixell en l'etapa de disseny conceptual i preliminar.
- 3) Comprendre i aplicar el modelatge d'ordres reduïts (anàlisi lineal de components principals - PCA) per ampliar les tècniques bàsiques d'interpolació apreses en el grau.
- 4) Compreneu breument les capacitats del disseny generatiu i apliqueu diferents models d'aprenentatge automàtic (perceptron, xarxa neuronal, xarxa neuronal densa) de l'entorn d'aprenentatge profund del MATLAB.

Activitats vinculades:

Una activitat grupal que engloba la definició dels requisits de missió de dos dissenys de vaixells, un 24 m. Es demanarà a l'estudiant que proporcioni una base de dades i que analitzi la correcció d'aquesta utilitzant les seves habilitats adquirides. A continuació, es requereixen diverses tècniques d'optimització i avançades, com ara PCA o tècniques d'aprenentatge automàtic (regressió i classificació no lineals), per comparar-les amb l'anàlisi bàsica.

Dedicació: 29h

Grup gran/Teoria: 11h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 15h

2. Generació de formes i estimació de potència.

Descripció:

Aquest tema es dedica a l'anàlisi del disseny del casc, la potència de propulsió i l'arquitectura naval. Primer es deriva el casc basant-se en el tipus de missió que s'han de satisfer, després s'introdueixen tècniques per optimitzar el casc. Aquests són: optimització de curvatura, ajustament empíric o de regressió i anàlisi de CFD (potencial i turbulent). La segona secció del capítol tracta de la propulsió, s'introdueixen diferents mètodes per estimar l'empenta i la potència. L'estudiant revisarà els mètodes bàsics de propulsió i, a continuació, s'introduiran tècniques avançades per optimitzar el rendiment de l'hèlix mitjançant l'optimització del diàmetre o del RPM, la teoria de l'impuls de les pales dels elements o la teoria de les línies d'elevació. El capítol finalitza amb una revisió dels conceptes bàsics d'arquitectura naval i aquesta secció està més dedicada a l'ús de CFD o eines similars per optimitzar l'estabilitat.

Objectius específics:

- 1) Comprendre els diferents mètodes a utilitzar per optimitzar les formes del casc (optimització hidrodinàmica) mitjançant curvatura, disseny empíric, potencial i turbulent.
- 2) Revisar la metodologia bàsica de propulsió i introduir nous conceptes com ara la teoria de l'impuls de les fulles i la teoria del lífting en línia per tal d'analitzar els seus avantatges en les primeres etapes de l'espiral de disseny del vaixell.
- 3) Revisar els conceptes bàsics d'arquitectura naval (arranjaments, hidrostàtica, estabilitat intacta, franc franc, tonatge brut i maniobrabilitat) i introduir l'estudiant a les eines CFD per analitzar la detecció de les estructures del vaixell.

Activitats vinculades:

Una activitat grupal després del treball de dimensionament anterior, es demanarà als estudiants que dissenyin un casc 3D i que apliquin les diferents tècniques d'optimització del disseny tant per al disseny > 24m com

Dedicació: 32h

Grup gran/Teoria: 11h

Activitats dirigides: 6h

Aprenentatge autònom: 15h

3. Disposició general, estructura, desplaçament i arquitectura naval

Descripció:

En aquest capítol es revisaran els conceptes bàsics d'arranjaments i el tipus de pesos típics que es troben a bord. El capítol es divideix en dues seccions, la primera estructura on l'estudiant revisarà la metodologia per calcular les càrregues de distribució del pes i després s'introduirà a la teoria de feixes i tires, s'explicarà que l'anàlisi d'elements finits s'utilitzarà en diferents etapes de l'espiral del projecte. Un cop l'estudiant coneix els conceptes bàsics de l'anàlisi d'estructures per a estructures de vaixells, s'explica la introducció d'altres càrregues que conformen la segona part del capítol titulat cas de càrrega. L'estudiant aprendrà a crear un "cas de càrrega" i a realitzar arquitectures navals o anàlisis d'estructures per a diferents casos de càrrega. Es presentarà a l'estudiant el concepte d'estabilitat danyada i se li mostraran diferents tècniques. El pla d'estudis també examinarà els mètodes computacionals per abordar la maniobrabilitat.

Objectius específics:

- 1) Revisar els conceptes bàsics del disseny d'estructures navals. A continuació, introduir el concepte clàssic de teoria de vaixells de bandes de feix i com es pot resoldre mitjançant enfocaments amb elements finits.
- 2) Configurar un cas de càrrega en què es tinguin en compte les càrregues de pes i les càrregues hidrostàtiques / hidrodinàmiques. Conèixer els conceptes bàsics de l'acoblament d'interacció fluid-estructura (FSI) i les diferents tècniques que es poden utilitzar.
- 3) Introducció a altres anàlisis no lineals tant d'estructura com d'arquitectura naval (flambatge, plasticitat, estabilitat danyada, etc.).

Activitats vinculades:

Continuació de la tasca grupal per dissenyar > 24m i

Dedicació: 36h

Grup gran/Teoria: 12h

Activitats dirigides: 6h

Aprenentatge autònom: 18h

4. Revisió cas pràctic

Descripció:

Es presentarà una revisió de casos pràctics, generalment mitjançant un seminari d'un dissenyador de vaixells professional que il·lustrarà els diferents aspectes vistos i les especificitats del procés de disseny de vaixells.

Dedicació: 28h

Grup gran/Teoria: 11h

Aprenentatge autònom: 17h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació final és la suma de les qualificacions parcials següents:

$$G_{\text{final}} = 0.25 \cdot G_1 + 0.25 \cdot G_2 + 0.25 \cdot G_3 + 0.25 \cdot G_{\text{fp}}$$

On:

G_{final} : Qualificació final.

G_1 : Qualificació bloc 1.

G_2 : Qualificació bloc 2.

G_3 : Qualificació bloc 3.

F_p : Qualificació de la presentació final.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Normes de realització de les activitats:

Exercicis evaluables:

Es realitzaran individualment/grups. S'ha de lliurar un informe del treball realitzat dins de la data establerta. Qualsevol treball no entregat fora del termini serà qualificat amb una penalització de 10% menys per dia fora de plaç, significat que una entrega posterior a 10 dies fora del plaç equivaldria a un 0.

Presentació:

Les presentacions són en grup. Es necessari realitzar a la presentació final.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Okumoto, Yasuhisa; Takeda, Yu; Mano, Masaki; Okada, Tetsuo. Design of ship hull structures :practical guide for engineers [en línia]. Berlin: Springer Berlin Heidelberg, 2009 [Consulta: 28/09/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-88445-3>. ISBN 9783540884453.
- Faltinsen, Odd M. Hydrodynamics of high-speed marine vehicles. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. ISBN 9780521845687.
- Lewandowski, Edward M. The Dynamics of marine craft : maneuvering and seakeeping. Advanced Series on Ocean Engineering. Washington: World Scientific Publishing, 2004. ISBN 9789812562678.
- Oliver, J.; Agelet de Saracibar, C. Continuum mechanics for engineers : theory and problems [en línia]. 2nd ed. Barcelona: els autors, 2017 [Consulta: 30/05/2022]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/102979>.
- Roh, Myung-il. Computational ship design [en línia]. Singapur: Springer, 2018 [Consulta: 30/05/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pg-origsite=primo&docID=5064406>. ISBN 9789811048852.
- Lamb, Thomas. Ship design and construction. Alexandria (USA): Society of Naval Architects and Marine Engineers, 2003. ISBN 9780939773411.
- Molland, Anthony F; Turnock, Stephen R; Hudson, Dominic A. Ship resistance and propulsion : practical estimation of ship propulsive power. Second edition. Cambridge: Cambridge University Press, 2017. ISBN 9781107142060.

Complementària:

- Lewis, Edward V. Principles of naval architecture. 2nd revision. Jersey City: The Society of Naval Architects and Marine Engineers, 1988-1989. ISBN 0939773007.
- Oñate, E. Structural analysis with the finite element method : linear statics. Vol. 1, Basis and solids [en línia]. Dordrecht: Springer Netherlands, 2009-2013 [Consulta: 28/09/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4020-8733-2>. ISBN 9781402087332.
- Zhang, Bao-Ji; Zhang, Sheng-Long. Research on ship design and optimization based on simulation-based design (sbd) technique [en línia]. Singapore: Springer, 2019 [Consulta: 28/09/2020]. Disponible a: <https://doi.org/10.1007/978-981-10-8423-2>. ISBN 9789811084232.
- Oñate, E. Structural analysis with the finite element method : linear statics. Vol. 2, Beams, plates and shells [en línia]. Dordrecht: Springer Netherlands, 2009-2013 [Consulta: 28/09/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4020-8743-1>. ISBN 9781402087431.
- Birk, Lothar. Fundamentals of ship hydrodynamics : fluid mechanics, ship resistance and propulsion [en línia]. Hoboken: John Wiley, 2019 [Consulta: 22/09/2022]. Disponible a: <https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9781119191575>. ISBN 9781119191575.
- Hoppe, H. "International Regulations for High-Speed Craft". International conference on Fast Sea Transportation (FAST' 2005) [en línia]. June 2005, St. Petersburg [Consulta: 28/09/2020]. Disponible a: <http://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Regulations/Documents/International.pdf>.
- Anderson, John David. Fundamentals of aerodynamics [en línia]. 6th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2017 [Consulta: 06/05/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pg-origsite=primo&docID=5662650>. ISBN 9781259129919.
- Papanikolaou, Apostolos. Ship design : methodologies of preliminary design [en línia]. Dordrecht: Springer Netherlands, 2014 [Consulta: 28/09/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-94-017-8751-2>. ISBN 9789401787512.
- Papanikolaou, Apostolos. Risk-Based ship design : methods, tools and applications [en línia]. Berlin: Springer Berlin Heidelberg, 2009 [Consulta: 28/09/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-89042-3>. ISBN 9783540890423.