

# Guia docent

## 280644 - 280644 - Teoria del Vaixell

Última modificació: 19/01/2024

**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:** 2023      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català, Castellà

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** ANTONI IGNACI LLULL MARROIG

**Altres:** Segon quadrimestre:  
ANTONI IGNACI LLULL MARROIG - DT, GESTN  
ANTONI MORRAL OYAMBURU - GTM

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

GTM.CE14. Coneixement, utilització i aplicació al vaixell dels principis de la teoria del vaixell.

GESTN.CE7. 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.

#### STCW:

ME.1. A-III/1-4. Funció: Control del funcionament del vaixell i cura de les persones a bord, a nivell operacional

ME.2. A-III/1-4.2 Mantenir la navegabilitat del vaixell

ME.3. A-III/1-CCS 4.2.1.1 Estabilitat del vaixell: Coneixement pràctic i utilització de les taules d'estabilitat, assentament i esforços, diagrames i equip de càlcul d'esforç

ME.4. A-III/1-CCS 4.2.1.2 Estabilitat del vaixell: Comprensió dels aspectes fonamentals relatius a l'estanquitat

ME.5. A-III/1-CCS 4.2.1.3 Estabilitat del vaixell: Comprensió de les mesures fonamentals que procedeix prendre en cas de pèrdua parcial de la flotabilitat sense avaria

### METODOLOGIES DOCENTS

---

- Rebre, comprendre i sintetitzar coneixements.
- Plantejar i resoldre problemes.
- Desenvolupar el raonament i esperit crític i defensar-lo de forma oral i escrita.
- Incloure la perspectiva de gènere.

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

L'estudiant un cop finalitzat el curs podrà demostrar que:

- Coneix, utilitza i aplica els principis de la teoria del vaixell
- És capaç de resoldre qualsevol tipus de problema associat amb la teoria del vaixell a bord
- Troba relació pràctica i real de la matèria en el lloc de treball a bord dels vaixells
- Identifica, modela i planteja problemes a partir de situacions obertes. Explora i aplica les alternatives per a la seva resolució.

Aquesta assignatura està integrada en el primer projecte de Docència i Gènere de la UPC que té com a principal objectiu incorporar la perspectiva de gènere en assignatures de la titulació.



## HORES TOTS 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

### Capítol 1. Definicions

**Descripció:**

Qualitats del vaixells. Plànols i Línies de referència. Flotació. Carena. Desplaçament. Arqueig .Dimensions. Calats. Coeficients de formes. Plànol de formes. Situació d'un punt al vaixell. Corbes hidrostàtiques.

**Dedicació:** 16h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 10h

### Capítol 2. Mètodes aproximats pels càlculs de flotabilitat i estabilitat.

**Descripció:**

Càlcul d'àrees, moments, centres de gravetat, inèrcies i volums.Mètode dels trapezis. Mètode de SIMPSON.

**Dedicació:** 26h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Activitats dirigides: 10h

Aprenentatge autònom: 10h

### Capítol 3. Arqueig i Línies de màxima càrrega.

**Descripció:**

Definició d'arqueig. Sistema Moorsom. Sistema IMO. Vaixells Shelter-Deck. Línies de màxima càrrega, definicions. Zones i períodes estacionals. Calats màxims permesos.

**Dedicació:** 13h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 10h



#### Capítol 4. Calats

**Descripció:**

Propietats del centre de flotació. Correcció per Assentament. Càlcul dels assentaments de proa i popa. Càlcul de les alteracions de proa i popa. Tones per centímetre d'immersió. Variació del calat per variació de la densitat. Càlcul de la correcció per densitat. Problema de riu.

**Dedicació:** 14h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

#### Capítol 5. Centre de Gravetat del vaixell.

**Descripció:**

Moviment de pesos. Quadre de moments. Tones per centímetre d'immersió.

**Dedicació:** 14h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

#### Capítol 6. Centre de carena

**Descripció:**

Isocarenes i Isoclines, definició. Propietats del centre de flotació. Propietat de la corba del volum submergit.

**Dedicació:** 14h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

#### Capítol 7. Estabilitat inicial

**Descripció:**

Classificació de l'estabilitat. Metacentre i radi metacèntric transversal. Evoluta metacèntrica. Metacentre i radi metacèntric longitudinal. Estabilitat estàtica transversal inicial. Càlcul de l'escora. Experiència d'estabilitat. Estabilitat estàtica longitudinal inicial. Moment unitari.

**Dedicació:** 18h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 10h



## Capítol 8. Estabilitat transversal per a grans escores

### Descripció:

Fórmula de ATWOOD. Corbes KN. Superfícies lliures. Càlcul del GZ per a vaixells de costats verticals. Efecte del moviment transversal d'un pes a la estabilitat. Reserva d'estabilitat.

Coneixement i aplicació de les taules d'estabilitat, trimat i esforços, diagrames i equipament pel càlcul d'esforços.

Coneixements dels fonaments d'integritat estanca.

Coneixement de les accions fonamentals a realitzar en el cas de pèrdua parcial de la flotabilitat intacta.

### Competències relacionades:

A31-4.2.1c. A-III/1-CCS 4.2.1.3 Estabilitat del vaixell: Comprensió de les mesures fonamentals que procedeix prendre en cas de pèrdua parcial de la flotabilitat sense avaria

A31-4.2.1b. A-III/1-CCS 4.2.1.2 Estabilitat del vaixell: Comprensió dels aspectes fonamentals relatius a l'estanquitat

A31-4.2.1a. A-III/1-CCS 4.2.1.1 Estabilitat del vaixell: Coneixement pràctic i utilització de les taules d'estabilitat, assentament i esforços, diagrames i equip de càlcul d'esforç

### Dedicació: 22h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 10h

## Capítol 9. Estabilitat dinàmica

### Descripció:

Definició i càlcul. Criteris d'estabilitat.

### Dedicació: 13h

Grup gran/Teoria: 1h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

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

$$N_{\text{final}} = 0,6 N_p + 0,4 N_{\text{ac}}$$

$N_{\text{final}}$ : qualificació final

$N_p$ : qualificació de les proves parcial i final

$N_{\text{ac}}$ : avaluació continuada (activitats complementàries, pràctiques i assistència)

Les proves parcial i final consten d'una part amb qüestions sobre conceptes associats als objectius d'aprenentatge de l'assignatura pel que fa al coneixement o la comprensió, i d'un conjunt d'exercicis d'aplicació. L'avaluació contínua consisteix a fer diferents activitats, tant individuals com de grup, de caràcter acumulatiu i formatiu, realitzades durant el curs.

Criteri d'avaluació de les competències STCW A-III/1: Les condicions d'estabilitat amb els criteris d'estabilitat intacta de la IMO en totes les condicions de càrrega. Accions per assegurar i mantenir la integritat estanca del vaixell d'acord amb la pràctica acceptada.

L'acte de reavaluació es farà a través d'un prova final escrita on s'avaluarà tota la matèria del curs.



## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

---

No es podrà aprovar el curs si no s'han presentat tots els treballs i activitats de l'avaluació continuada.

La nota mínima del promig de les proves del curs és 5. Si no es supera el mínim no es podrà fer el càlcul de la nota final del curs.

Es considerarà No presentat l'estudiant que no es presenti a les proves avaluables.

En cap cas es pot disposar de cap tipus de formulari en els controls d'aprenentatge o proves.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Rawson, K. J.; Tupper, E. C. Basic Ship Theory [en línia]. 5th ed. Boston: Butterworth-Heinemann, 2001 [Consulta: 30/05/2022]. Disponible a: <https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780750653985/basic-ship-theory>. ISBN 9780750653967.
- Olivella Puig, Joan. Teoría del buque : flotabilidad y estabilidad [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 1995 [Consulta: 04/03/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36216>. ISBN 8483014750.
- Olivella Puig, Joan. Teoría del buque : flotabilidad y estabilidad : problemas [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 1995 [Consulta: 04/03/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36372>. ISBN 8476535562.
- Victoria Meizoso, Jesús Ramón. Principios de ingeniería naval. [s.l.]: Tórculo, 1997. ISBN 8489641390.
- Bonilla de la Corte, Antonio. Construcción naval y servicios. Vigo: San José, 1984. ISBN 843982629X.
- Clark, I. C. Stability, trim and strength for merchant ships and fishing vessels. 2nd ed. London: The Nautical Institute, 2008. ISBN 9781870077873.

### Complementària:

- Acanfora, Maria; Cirillo, Antonio. "On the intact stability of a ship in head and following sea: an analysis of the dynamic roll angle due to sudden heeling moments". Journal of marine science and technology [en línia]. Vol. 22, Núm. 4, des. 2017, p. 734-746 [Consulta: 04/03/2020]. Disponible a: <https://doi-org.recursos.biblioteca.upc.edu/10.1007/s00773-017-0446-x>.- Belenky, Vadim L.; Sevastianov, Nikita B. Stability and Safety of Ships Volume II. Risk of Capsizing. 2nd ed. Jersey: Society of Naval Architects and Marine Engineers, 2007. ISBN 0939773619.
- González López, Primitivo B. Técnicas de construcción naval. 2ª ed. A Coruña: Universidade de Coruña, 2005. ISBN 849749167X.
- Verney, Michael. Guía completa del mantenimiento y conservación de barcos. 3ª ed. Madrid: Tutor, 2008. ISBN 9788479022914.
- Murrant, Jim. Reparación de embarcaciones deportivas. [s.l.]: Libros Cúpula, 1990. ISBN 9788432919305.
- Manley, Pat. Mantenimiento sencillo de barcos. [Barcelona]: Noray, 2007. ISBN 9788474861730.
- González de Lema Martínez, Francisco Javier. Tecnología de la construcción del buque. 2a ed. A Coruña: Universidade da Coruña, 2007. ISBN 9788497492737.