

Guia docent

280655 - 280655 - Motors de Combustió Interna

Última modificació: 09/05/2023

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

Titulació: GRAU EN TECNOLOGIES MARINES (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 9.0 **Idiomes:** Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: MANUEL RODRIGUEZ CASTILLO

Altres: Segon quadrimestre:
MANUEL RODRIGUEZ CASTILLO - DT, GTM

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

GTM.CE30. Capacitat per dissenyar i gestionar sistemes d'optimització energètica aplicats a instal·lacions marines.

Transversals:

SCS N2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 2: Aplicar criteris de sostenibilitat i els codis deontològics de la professió en el disseny i l'avaluació de solucions tecnològiques.

STCW:

- ME.1. A-III/1-1. Funció: Maquinària naval, a nivell operacional
- ME.2. A-III/1--1.4 Fer funcionar la maquinària principal i auxiliar i els sistemes de control corresponents
- ME.3. A-III/1--CCS 1.4.1.1 Construcció bàsica i principis de funcionament dels sistemes de màquines, inclosos: .1 motors dièsel marins
- ME.4. A-III/1--CCS 1.4.1.9 Construcció bàsica i principis de funcionament dels sistemes de màquines, inclosos: .9 flux de fluids i característiques dels sistemes d'oli lubricant, fuel i refrigeració
- ME.5. A-III/1--CCS 1.4.2 Procediments de seguretat i d'emergència per al funcionament de les maquinàries propulsores, inclosos els sistemes de control
- ME.6. A-III/1--CCS 1.4.3.1 Preparació, funcionament, detecció d'errors i mesures necessàries per a prevenir les avaries en els següents sistemes de control i màquines: .1 màquina principal i màquines auxiliars connexes
- ME.7. A-III/1--CCS 1.4.3.3 Preparació, funcionament, detecció d'errors i mesures necessàries per a prevenir les avaries en els següents sistemes de control i màquines: .3 màquines propulsores auxiliars i sistemes connexos
- ME.8. A-III/1--CCS 1.4.3.4 Preparació, funcionament, detecció d'errors i mesures necessàries per a prevenir les avaries en els següents sistemes de control i màquines: .4 altres tipus de maquinària auxiliar, inclosos els sistemes de refrigeració, climatització i ventilació
- ME.9. A-III/1-3. Funció: Manteniment i reparacions, a nivell operacional
- ME.10. A-III/1-3.2 Manteniment i reparació de les màquines i de l'equip de bord
- ME.11. A-III/1-CCS 3.2.1 Mesures de seguretat que s'han d'adoptar per a treballs de reparació i manteniment, inclòs l'aïllament segur de les màquines i l'equip de bord, abans de permetre que el personal treballi en tal equip o maquinària
- ME.12. A-III/1-CCS 3.2.2 Coneixements mecànics bàsics apropiats, tant teòrics com pràctics
- ME.13. A-III/1-CCS 3.2.3 Manteniment i reparació, com ara el desmantellament, ajust i nou muntatge de maquinària i equip
- ME.14. A-III/1-CCS 3.2.4 Ús d'eines especialitzades i d'instruments de mesura apropiats
- ME.15. A-III/1-CCS 3.2.6 Interpretació dels dibuixos i manuals de maquinària
- ME.16. A-III/1-CCS 3.2.7 Interpretació de diagrames dels sistemes de canonades, hidràulics i pneumàtics

METODOLOGIES DOCENTS

Adquirir, comprendre i sintetitzar coneixements.
Plantejar i resoldre problemes.
Elaborar informes tècnics.
Adoptar solucions en casos pràctics.
Realitzar la memòria d'un treball.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Comprensió de l'operació teòrica i pràctica dels motors de combustió interna.
Coneixement dels diversos tipus i els seus instal·lacions a bord.
Coneixement del calcul de poders, treballs, rendiments, consums, etc.
Conèixer el concepte de cicle de vida d'un producte i aplicar-lo al desenvolupament de productes i serveis en l'àmbit de l'enginyeria marina, utilitzant normativa i legislació adequades.

Per altre costat, un dels objectius d'aquesta assignatura és donar el coneixement, compressió i aptitud de les competències de l'Annex III/1 del STCW:

4. Operar la màquina principal i auxiliar i els sistemes de control corresponents.
 - 4.1 Principis bàsics de construcció i operació dels sistemes de màquines, inclòs:
 - .1 motor dièsel marí
 - .9 flux de fluid i característiques de l'oli lubricant, combustible d'oli i sistemes de refrigeració
 - 4.2 Procediments de seguretat i emergència per al funcionament de la màquina de la planta de propulsió, inclosos els sistemes de control
 - 4.3 Preparació, operació, detecció de falles i mesures necessàries per evitar danys en els següents elements de maquinària i sistemes de control:
 - .1 motor principal i auxiliars associats
 - .3 motors primaris auxiliars i sistemes associats
9. Manteniment i reparació de màquines i equips de bord
 - 9.1 Mesures de seguretat que es prenen per a la reparació i el manteniment, inclòs l'aïllament segur de la màquina i l'equip de bordo requerit abans que el personal estigui autoritzat a treballar en aquesta maquinària o equip
 - 9.2 Coneixements i habilitats mecàniques bàsiques adequades
 - 9.3 Manteniment i reparació, com desmuntatge, ajust i muntatge de maquinària i equips
 - 9.4 L'ús de eines especialitzades adequades i instruments de mesura
 - 9.5 Característiques de disseny i selecció de materials en la construcció d'equips
 - 9.6 Interpretació de dibuixos de màquines i manuals
 - 9.7 L'interpretació de les tuberies, diagrames hidràulics i pneumàtics

Aquest coneixement és necessari d'acord amb el Codi STCW A-III / 1 i es desenvolupa segons OFFICER IN CHARGE OF AN ENGINEERING WATCH (Model de curs 7.04) (Edició 2014)

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores activitats dirigides	10,0	4.44
Hores grup gran	50,0	22.22
Hores grup petit	10,0	4.44
Hores grup mitjà	20,0	8.89
Hores aprenentatge autònom	135,0	60.00

Dedicació total: 225 h

CONTINGUTS

Aplicació i classificació dels motors de combustió interna (MCI).

Descripció:

Estudi sobre les diferents aplicacions dels motors de combustió interna i la seva classificació.

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 9h

Conceptes fonamentals i definicions generals dels MCI.

Descripció:

Esquema i nomenclatura del motor alternatiu. El motor d'encesa per espurna. El motor d'encesa per compressió. Diferències entre els Mech i els MEC. Fluid de treball.

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 9h

Cicles tèrmics.

Descripció:

Anàlisi d'un cicle i del seu rendiment. Cicle teòric i cicle real. Cicle Otto teòric. Cicle Diesel teòric. Cicle mixt de Sabathé. Comparació entre cicles. Pressió mitjana d'un cicle.

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 9h

Cicles operatius de motors de dos i quatre temps.

Descripció:

Cicle indicat i pressió mitjana indicada. Diferències entre cicles reals i teòrics. Estudi del diagrama indicat. Diagrama de pressions.

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 9h



Estudi orgànic del motor.

Descripció:

Òrgans principals dels motors. Cilindres. Culates. Bancada. Pistons i segments. Biela. Cigonyal. Mecanisme de la distribució. Vàlvules. Òrgans auxiliars. Característiques constructives.

Objectius específics:

4. Operar la màquina principal i auxiliar i els sistemes de control corresponents.

4.1 Principis bàsics de construcció i operació dels sistemes de màquines, inclòs:

.1 motor dièsel marí

.9 flux de fluid i característiques de l'oli lubricant, combustible d'oli i sistemes de refrigeració

4.2 Procediments de seguretat i emergència per al funcionament de la màquina de la planta de propulsió, inclosos els sistemes de control

4.3 Preparació, operació, detecció de falles i mesures necessàries per evitar danys en els següents elements de maquinària i sistemes de control:

.1 motor principal i auxiliars associats

.3 motors primaris auxiliars i sistemes associats

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 6h

Càlcul de potències, rendiments i consums.

Descripció:

Potència indicada. Potència efectiva. Potència absorbida per resistències passives. Pressió mitjana efectiva. Rendiments.

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 9h

Prestacions del motor i factors que el influeixen.

Descripció:

Corbes característiques. Influència en els temps d'obertura de les vàlvules. Pèrdua de potència. Consum específic efectiu. Relació entre potència i condicions atmosfèriques. Variables que influeixen en les prestacions del motor.

Objectius específics:

9. Manteniment i reparació de màquines i equips de bord

9.1 Mesures de seguretat que es prenen per a la reparació i el manteniment, inclòs l'aïllament segur de la màquina i l'equip de bord requerit abans que el personal estigui autoritzat a treballar en aquesta maquinària o equip

9.2 Coneixements i habilitats mecàniques bàsiques adequades

9.3 Manteniment i reparació, com desmuntatge, ajust i muntatge de maquinària i equips

9.4 L'ús de eines especialitzades adequades i instruments de mesura

9.5 Característiques de disseny i selecció de materials en la construcció d'equips

9.6 Interpretació de dibuixos de màquines i manuals

9.7 L'interpretació de les tuberies, diagrames hidràulics i pneumàtics

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 9h



Combustió i combustibles.

Descripció:

Generalitats. Els components dels combustibles. Poder antidetonant dels combustibles. Additius. Propietats dels combustibles. Combustibles marins.

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 9h

Lubricació.

Descripció:

Lubricants. Funcions de la lubricació. Sistemes de lubricació. Característiques dels lubricants per motors. Propietats. Classificació.

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 9h

Formació de la barreja.

Descripció:

Injecció. Sistemes i elements d'injecció.

El procés de la combustió. Variables que influeixen en el retard de l'encesa. Cambres de combustió. Injecció directa i indirecta. Funcions del sistema d'injecció. Sistemes d'injecció. Dosificació del combustible.

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 9h

Refrigeració.

Descripció:

Refrigerants. Sistemes i elements de refrigeració.

Funció de la refrigeració. Càlculo de la quantitat de calor a extreure. Sistemes de refrigeració. Circulació forçada. Circulació per termosifó. Regulació de la refrigeració.

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 9h

Escombrat.

Descripció:

Conceptes generals. Sistemes d'escombrat. Escombrat transversal. Escombrat uniflujo. Escombrat tangencial. Escombrat de tornada.

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 9h



Encesa de motors.

Descripció:

Sistemes i elements d'arrencada. Motors reversibles.

Sistemes d'arrencada de motors. Arrencada elèctrica. Arrencada pneumàtic. Distribuïdor d'arrencada.

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 9h

Sobrealimentació.

Descripció:

Sistemes i elements de sobrealimentació.

Sistemes de sobrealimentació. Tipus de compressors. Turbocompressors. Sobrealimentació multietapa. Vàlvula EGR. Vàlvula wastegate. Regulació.

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 9h

Motors rotatius.

Descripció:

Motor Wankel. Quasiturbina. Radmax. Ripalda. Round cerca. Aplicació dels motors rotatius.

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 9h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

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

$$N_{\text{final}} = 0.7 N_{\text{pf}} + 0.3 N_{\text{elt}}$$

N_{final} : qualificació final.

N_{pf} : qualificació prova final.

N_{elt} : qualificació d'ensenyaments de laboratori i treball.

La prova final consta 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.

La qualificació d'ensenyaments de laboratori i treball consistirà en lliurament d'informes tècnics de les pràctiques i / o treballs.

Es realitzarà una prova final de reevaluació als alumnes que compleixin els requisits establerts per la normativa del centre, que consistirà en una única prova en què s'avaluarà la totalitat de la matèria impartida durant el curs.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Si no es realitza alguna de les activitats de laboratori, treball o avaluació, es considera com no puntuada.

Es considera no presentat quan no realitzi cap de les proves.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Álvarez Flórez, Jesús A.; Callejón i Agramunt, Ismael; Forn Farrús, Sergi. Motores de combustión interna [en línia]. Madrid: UNED Universidad Nacional de Educación a Distancia, [2005] [Consulta: 01/09/2022]. Disponible a: <https://lectura-unebook-es.recursos.biblioteca.upc.edu/viewer/9788436270860>. ISBN 9788436270860 .
- Rovira de Antonio, Antonio; Muñoz Domínguez, Marta. Máquinas y motores térmicos : introducción a los motores alternativos y a las turbomáquinas térmicas [en línia]. Madrid: UNED Universidad Nacional de Educación a Distancia, [2016] [Consulta: 01/09/2022]. Disponible a: <https://lectura-unebook-es.recursos.biblioteca.upc.edu/viewer/9788436271034>. ISBN 9788436271034.
- Muñoz Domínguez, Marta; Rovira De Antonio, Antonio José. Máquinas térmicas [en línia]. Madrid: UNED Universidad Nacional de Educación a Distancia, [2014] [Consulta: 01/09/2022]. Disponible a: <https://lectura-unebook-es.recursos.biblioteca.upc.edu/viewer/9788436268867>. ISBN 9788436268867.
- Gupta, Aman; Sharma, Shubham; Narayan, Sunny. Combustion engines : an introduction to their design, performance, and selection [en línia]. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, [2016] [Consulta: 30/05/2022]. Disponible a: <https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9781119284543>. ISBN 9781119284543.
- Nwaoha, Chikezie; Holloway, Michael D; Onyewuenyi, Oliver A. Process plant equipment : operation, control, and reliability [en línia]. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, [2012] [Consulta: 01/09/2022]. Disponible a: <https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9781118162569>. ISBN 9781118162569.
- Giacosa, Dante. Motores endotérmicos : motores de encendido por chispa: a carburación y a inyección, motores de encendido por compresión Diesel, lentos y rápidos, motores rotativos - turbinas de gas: teoría, construcción, pruebas. 3a ed. Barcelona: Omega, 1988. ISBN 8428208484.
- Payri González, Francisco; Desantes Fernández, José María. Motores de combustión interna alternativos. Valencia: Editorial UPV, 2011. ISBN 9788483637050.
- Cabronero Mesas, Daniel. Motores de combustión interna. 3a ed. corregida. Barcelona: L'autor, 2003. ISBN 8460449114.
- Woodyard, Doug (ed.). Pounder's marine diesel engines and gas turbines [en línia]. 9th ed. Oxford [etc.]: Elsevier Butterworth Heinemann, 2009 [Consulta: 01/09/2022]. Disponible a: <https://www.sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780750689847/pounders-marine-diesel-engines-and-gas-turbines>. ISBN 9780750689847.

Complementària:

- Karim, Ghazi A. Dual-Fuel diesel engines. Boca Raton, FL: CRC Press, 2021. ISBN 9780367783587.
- González Calleja, David. Motores térmicos y sus sistemas auxiliares. 2ª ed. Madrid: Paraninfo, [2015]. ISBN 9788428335546.
- Carreras Planells, Ramón [et al.]. Motores de combustión interna : fundamentos. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 1994. ISBN 8476534019.
- Heywood, John B. Internal combustion engine fundamentals. New York: McGraw-Hill, 1988. ISBN 007028637X.
- Kates, Edgar J. Motores diesel y de gas de alta compresión. Barcelona: Reverté, 1982. ISBN 842914837X.
- Lichty, Lester C. Procesos de los motores de combustión. Madrid: Ediciones del Castillo, 1970.
- Obert, Edward Frederic. Motores de combustión interna: análisis y aplicaciones. México: CECSA, 1966.
- Taylor, Charles Fayette. The Internal combustion engine in theory and practice, 2 vols. Massachusetts: MIT Press, 1985. ISBN 0262700263.
- Pérez del Río, José. Tratado general de máquinas marinas. 8 vols [en línia]. Barcelona: Planeta, 1959-1970 [Consulta: 24/02/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/130277>.
- The Motor ship. London: A.P.Chalkler, [1920]-.
- Ingeniería naval : revista editada por la Asociación de Ingenieros Navales de España. Madrid: Asociación de Ingenieros Navales de España, [1929]-.
- Marine propulsion & auxiliary machinery : the journal of ships' engineering systems. Einfield: Riviera Maritime Media, 2003-.

RECURSOS

Altres recursos:

Man Energy solutions [en línia] [Consulta: 28 juny 2021]. Disponible a: <https://www.man-es.com> /> Wartsilä [en línia][Consulta: 28 juny 2021]. Disponible a: <https://www.wartsila.com> />