



Guia docent

280654 - 280654 - Turbomàquines Marines i Generadors de Vapor

Última modificació: 25/10/2023

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: GERMAN DE MELO RODRIGUEZ

Altres:

Segon quadrimestre:

GERMAN DE MELO RODRIGUEZ - DT, GTM

ALICIA PICAZO CARREÑO - 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.

GTM.CE25. Coneixement dels fonaments dels sistemes i màquines Fluidomecànica, motors de combustió interna, turbines de vapor i de gas, generadors de vapor, fred i climatització.

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 1.4.1.2 Construcció bàsica i principis de funcionament dels sistemes de màquines, inclosos: .2 turbines de vapor marines

ME.4. A-III/1--CCS 1.4.1.3 Construcció bàsica i principis de funcionament dels sistemes de màquines, inclosos: .3 turbines de gas marines

ME.5. A-III/1--CCS 1.4.1.4 Construcció bàsica i principis de funcionament dels sistemes de màquines, inclosos: .4 calderes marines

ME.6. A-III/1--CCS 1.4.1.6 Construcció bàsica i principis de funcionament dels sistemes de màquines, inclosos: .6 altres tipus de maquinària auxiliar, incloses diferents bombes, compressors d'aire, purificadors, generadors d'aigua dolça, termopermutadors i sistemes de refrigeració, climatització i ventilació

ME.7. A-III/1--CCS 1.4.1.7 Construcció bàsica i principis de funcionament dels sistemes de màquines, inclosos: .7 aparell de govern

ME.8. A-III/1--CCS 1.4.2 Procediments de seguretat i d'emergència per al funcionament de les maquinàries propulsors, inclosos els sistemes de control

ME.9. 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.10. A-III/1--CCS 1.4.3.2 Preparació, funcionament, detecció d'errors i mesures necessàries per a prevenir les avaries en els següents sistemes de control i màquines: .2 calderes de vapor i sistemes auxiliars i de vapor connexos

ME.11. 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 propulsors auxiliars i sistemes connexos

ME.12. A-III/1-3. Funció: Manteniment i reparacions, a nivell operacional

ME.13. A-III/1-3.2 Manteniment i reparació de les màquines i de l'equip de bord

ME.14. A-III/1-CCS 3.2.2 Coneixements mecànics bàsics apropiats, tant teòrics com pràctics

ME.15. A-III/1-CCS 3.2.3 Manteniment i reparació, com ara el desmantellament, ajust i nou muntatge de maquinària i equip

ME.16. A-III/1-CCS 3.2.6 Interpretació dels dibuixos i manuals de maquinària



METODOLOGIES DOCENTS

Treball de classe. Possibilitat de treballs individuals o en grup i la seva presentació, exercicis pràctics i treball individual amb material en ATENEA.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Anàlisi cognitiu i comprensiu dels cicles de treball de les turbines de vapor i de gas
Coneixement de les diferents parts que componen una turbina de vapor i de gas.
Coneixement del càlcul dels triangles de velocitats de les paletes i tobero-paletes.
Coneixement del càlcul de les potències, treballs, rendiments, etc.
Coneixement dels diferents tipus de turbines i la seva instal·lació a bord.
Utilització dels coneixements adquirits per al disseny i dimensionament de les turbines.
Coneix els fonaments dels sistemes i màquines fluidomecàniques.
Demostra coneixement del funcionament, càlcul i aplicacions en sistemes marins de les turbines de vapor i gas i generadors de vapor.
És capaç de dissenyar i gestionar sistemes d'optimització energètica aplicats a les instal·lacions marines.
Coneix el concepte de cicle de vida d'un producte i l'aplica al desenvolupament de productes i serveis en l'àmbit de l'enginyeria marina, utilitzant la normativa i legislació adequades.
Planifica i utilitza la informació necessària per a un projecte o treball acadèmic a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.
This course will evaluate the following STCW competences:

- 4. Operate main and auxiliary machinery and associated control systems
- 7. Maintenance and repair of electrical and electronic equipment
- 9. Maintenance and repair of shipboard machinery and equipment

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	20,0	8.89
Hores grup gran	70,0	31.11
Hores aprenentatge autònom	135,0	60.00

Dedicació total: 225 h

CONTINGUTS

Ciclos de trabajo de las turbinas de vapor.

Clasificación de las turbinas.

Partes de las turbinas: paletas, toberas, directrices y tobero-paletas.

Estudio dinámico de las turbinas de flujo axial y radial.



studio de las turbinas de acción.

Estudio de las turbinas de reacción.

Estatores de las turbinas.

Descripció:

Tipos y aplicaciones.

Rotores de las turbinas.

Descripció:

Tipos y aplicaciones.

Paletas o álabes de las turbinas.

Descripció:

Fijación y esfuerzos a los que están sometidos.

Regulación de la potencia de las turbinas de vapor.

Condensadores.

Descripció:

Tipos y aplicaciones.

Instalacions de vapor.

Descripció:

Instalacions de vapor.

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h

Ciclos de trabajo de las turbinas de gas.

Partes de un grupo motor de turbinas de gas: compresor, cámara de combustión y turbina.

Combustión y combustibles de las turbinas de gas.



Ciclos combinados.

Tipus de generadors de vapor.

Descripció:

Tipus de generadors de vapor. Parts dels mateixos.

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 5h

Accessoris dels generadors de vapor

Descripció:

Accessoris dels generadors de vapor. Vàlvules de seguretat. Indicadors de nivell. Sensors de nivell. Bufadors de sutge.

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 5h

Combustibles utilitzats en generadors de vapor.

Descripció:

Combustibles utilitzats en generadors de vapor.

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 5h

Combustió

Descripció:

Combustió. Aire necessari. Gasos produïts. Excés d'aire. Diagnosi de la combustió.

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 5h

Cremadors

Descripció:

Cremadors per a combustibles sòlids. Graelles mòbils. Carbó polvoritzat. Llit fluid.

Cremadors per a combustibles líquids.

Cremadors de gas. Reductores de pressió.

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 5h



Emissió de contaminants i la seva eliminació.

Descripció:

Emissió de contaminants i la seva eliminació.
NOx. Mitjans per evitar la seva formació. Mitjans per a la seva eliminació.
SOx Eliminació.
Altres contaminants.

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 5h

Anàlisi i tractaments d'aigües de calderes

Descripció:

Anàlisi i tractaments d'aigües de calderes. Tractaments alcalins. Desgasificació. Intercanvi de ions. Altres tractaments. Anàlisi típics d'aigua de calderes a bord dels vaixells.

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 5h

Balànç tèrmic i rendiment de generadors de vapor.

Descripció:

Balànç tèrmic i rendiment de generadors de vapor.
Balànç tèrmic: mètodes directe i indirecte. Rendiment.

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 5h

Operació i manteniment de generadors de vapor.

Descripció:

Encesa de calderes. Comunicar calderes. Posada fora de servei. Operacions bàsiques típiques d'operació i manteniment.

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 5h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

$$N_{\text{final}} = 0.5N_{\text{final TVG}} + 0.5N_{\text{final GV}}$$

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

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

N_{final}: Nota final.

N_{pf}: Nota prova final .

N_{ec}: Nota evaluació continua.

N_{elt}: Nota laboratori i treballs.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Si no es fa cap examen, la qualificació serà no presentat.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Sánchez Naranjo, Consuelo. Teoría de la combustión [en línia]. Madrid: UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2007 [Consulta: 01/09/2022]. Disponible a: <https://lectura-unebook-es.recursos.biblioteca.upc.edu/viewer/9788436263039>. ISBN 9788436263039.
- Cohen, H.; Rogers, G. F. C.; Saravanamuttoo, H. I. H. Teoría de las turbinas de gas. Barcelona: Marcombo Boixareu, 1983. ISBN 8426704581.
- Harrington, Roy L. Marine engineering. Jersey City: Society of Naval Architects and Marine Engineers, 1992. ISBN 0939773104.
- Pérez del Río, José. Tratado general de máquinas marinas. Vol. 7 [en línia]. Barcelona: Planeta, 1959-1970 [Consulta: 24/02/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/130277>.
- Polo Encinas, Manuel. Turbomáquinas de fluidos compresibles. México DF: Limusa, 1984. ISBN 9681816137.
- Saarlás, Mado. Steam and gas turbines for marine propulsion. 2nd ed. Annapolis: Naval Institute Press, 1987. ISBN 0870216902.
- Segura Clavell, José. Termodinámica técnica. Barcelona: Reverté, 1988. ISBN 8429143521.
- Annaratone, Donatello. Generatori di vapore : calcolo, progettazione costruzione. Milano: Tamburini, 1975.
- Milton, James Hugh. Marine steam boilers. 4th ed. London: Butterworths, 1985. ISBN 0408004169.
- Perthuis, Edmond. La combustion industrielle. Paris: Technip, 1983. ISBN 2710804387.
- Port, Robert D.; Herro, Harvey M. The Nalco guide to boiler failure analysis. New York NY: McGraw-Hill, 1991. ISBN 0070458731.
- Steam: its generation and use. New York: Badcock & Wilcox, 2005. ISBN 0963457012.
- Stodola, A. Turbines à vapeur et à gaz. Paris: Dunod, 1925.
- Clark, George H. Industrial and marine fuels reference book. London: Butterworths, 1988. ISBN 0408014881.
- Cumo, Maurizio; Naviglio, Antonio. Thermal hydraulics. Vol. 1. Boca Raton FL: CRC Press, 1988. ISBN 0849367891.
- Cumo, Maurizio; Naviglio, Antonio. Thermal hydraulic design of components for steam generating plants. Boca Raton: CRC Press, 1991. ISBN 0849367921.
- Chigier, Norman. Energy, combustion, and environment. New York: McGraw-Hill, 1981. ISBN 0070107661.
- ASM handbook. Vol. 11, Failure analysis and prevention. 9th ed. Metals Park: ASM International, 1992. ISBN 0871707047.
- Guillermic, A. Chauffage par les combustibles liquides : caractéristiques des combustibles. Paris: Technip, 1979. ISBN 2710803240.
- Boilers, evaporators & condensers. Wiley: New York, 1991. ISBN 0471621706.
- Kohan, Anthony Lawrence; Spring, Harry Mortimer. Boiler operator's guide. New York: McGraw-Hill, 1991. ISBN 0070356971.
- Lokshin, V.A.; Peterson, D.F.; Schwarz, A.L. Standard methods of hydraulic design for power boilers. Washington: Hemisphere, 1988. ISBN 089116359X.
- Molina Igartua, Luis Alfonso; Molina Igartua, Gonzalo. Manual de eficiencia energética térmica en la industria. Bilbao: Ente Vasco de la Energía, 1993. ISBN 848129022X.
- Carroll, Dyer E. The ASME code simplified : power boilers. New York: Mc Graw-Hill, 1997. ISBN 0070116369.
- Bernstein, Martin D.; Yoder, Lloyd W. Power boilers : a guide to section I of the ASME boiler and pressure vessel code. New York: Asme Press, 1998. ISBN 0791800563.
- VDI e. V. (ed.). VDI Heat Atlas [en línia]. 2nd ed. Berlin: Springer, 2010 [Consulta: 22/10/2018]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-77877-6>. ISBN 9783540778776.
- Basu, Prabir [et al.]. Boilers and burners : design and theory. Berlin: Springer, 2000. ISBN 0387987037.
- Ganapathy, V. Industrial boilers and heat recovery steam generators : design, applications, and calculations. New York: Marcel Dekker, 2003. ISBN 082470814.
- VDI-Gesellschaft Energietechnik. Energietechnische Arbeitsmappe. Berlin: Springer, 2000. ISBN 9783642630804.
- Port, Robert D; Herro, Harvey M. Guía Nalco para el análisis de fallas en calderas. México [etc.]: McGraw-Hill, cop. 1997. ISBN 970101345X.