



Guia docent

280668 - 280668 - Màquines Navals

Última modificació: 27/05/2024

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).

Curs: 2024

Crèdits ECTS: 9.0

Idiomes: Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: MANUEL RODRIGUEZ CASTILLO

Altres: Primer quadrimestre:
GERMAN DE MELO RODRIGUEZ - GESTN
ALICIA PICAZO CARREÑO - GESTN
MANUEL RODRIGUEZ CASTILLO - GESTN

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Coneixement dels motors dièsel marins, turbines de gas i plantes de vapor.

Genèriques:

2. CAPACITAT PER CONCEBRE, DISSENYAR I IMPLEMENTAR SISTEMES COMPLEXOS EN L'ÀMBIT DE L'ENGINYERIA NAVAL. Capacitat per a la concepció, disseny i implementació de processos, sistemes i / o serveis en l'àmbit de l'enginyeria tècnica naval, incloent la redacció i desenvolupament de projectes en l'àmbit de l'especialitat, el coneixement de les matèries bàsiques i tecnologies, la presa de decisions, la gestió de les activitats objecte dels projectes de l'àmbit de la seva especialitat, la realització de mesuraments, càlculs i valoracions, el maneig d'especificacions, reglaments i normes d'obligat compliment, la valoració de l'impacte social i mediambiental de les solucions tècniques adoptades, la valoració econòmica i de recursos materials i humans involucrats en el projecte, amb una visió sistemàtica i integradora.

METODOLOGIES DOCENTS

Motors de Combustió Interna

Adquirir, comprendre i sintetitzar coneixements.
Plantejar i resoldre problemes.
Elaborar informes tècnics.
Adoptar solucions en casos pràctics.
Realitzar la memòria d'una pràctica de laboratori o d'un treball.
Analitzar resultats.
Relacionar coneixements de disciplines diferents.
Desenvolupar el raonament i esperit crític i defensar de forma oral o escrita.

Turbines de vapor i gas

Capacitat per a l'aprenentatge de nous mètodes i teories, que el doten d'una gran versatilitat per adaptar-se a noves situacions.
Capacitat per resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, raonament crític i de comunicar i transmetre coneixements habilitats i destreses.
Capacitat per a la realització d'inspeccions, mesuraments, valoracions, taxacions, peritatges, estudis, informes, plànols de labors i certificacions en les instal·lacions de turbines de vapor i gas.
Capacitat d'analitzar i valorar l'impacte social i ambiental de les solucions tècniques.
Capacitat per al disseny i planificació d'instal·lacions marines de turbines de vapor i gas

Generadors de vapor

Adquirir, comprendre i sintetitzar coneixements.
Plantejar i resoldre problemes.
Elaborar informes tècnics.
Adoptar solucions en casos pràctics.
Realitzar la memòria d'una pràctica de laboratori o d'un treball.
Analitzar resultats.
Relacionar coneixements de disciplines diferents.
Desenvolupar el raonament i esperit crític i defensar de forma oral o escrita

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Motors de Combustió Interna (MCI)

Comprensió del funcionament teòric i pràctic dels motors de combustió interna.
Coneixement dels diversos tipus i les seves instal·lacions a bord. Motors marins.
Coneixement del càlcul de potències, treballs, rendiments, consums, etc.
Utilitzar i aplicar els coneixements adquirits en el disseny i selecció de motors dièsel marins.

Turbines de vapor i gas (TVG)

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.

Generadors de vapor (GV)

Coneixement en profunditat dels generadors de vapor.
Utilitzar i aplicar coneixements adquirits en el disseny i selecció de generadors de vapor.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	135,0	60.00
Hores grup gran	90,0	40.00

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: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

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: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

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: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

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: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

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.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Càlcul de potències, rendiments i consums.

Descripció:

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

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

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.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Combustió i combustibles.

Descripció:

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

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Lubricació.

Descripció:

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

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

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: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Refrigeració.

Descripció:

Refrigerants. Sistemes i elements de refrigeració.

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

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Escombrat.

Descripció:

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

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Encesa de motors.

Descripció:

Sistemes i elements d'arrencada. Motors reversibles.

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

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Sobrealimentació.

Descripció:

Sistemes i elements de sobrealimentació.

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

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Motors rotatius.

Descripció:

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

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Cicles de treball de les turbines de vapor.

Classificació de les turbines.

Parts de les turbines: paletes, toveres, directrius i tobero-paletes.

Estudi dinàmic de les turbines de flux axial i radial.

Estudi de les turbines d'acció.

Estudi de les turbines de reacció.

Estators de les turbines.

Descripció:

Tipos y aplicaciones.

Rotors de les turbines.

Descripció:

Tipos y aplicaciones.

Paletes o àleps de les turbines.

Descripció:

Fijación y esfuerzos a los que están sometidos.

Regulació de la potència de les turbines de vapor.

Condensadors.

Descripció:

Tipos y aplicaciones.

Instal·lacions de vapor.

Descripció:

Montaje, circuitos y conducciones.

Cicles de treball de les turbines de gas.

Parts d'un grup motor de turbines de gas: compressor, cambra de combustió i turbina.



Combustió i combustibles de les turbines de gas.

Cicles combinats.

Tipus de generadors de vapor i parts que els componen.

Accessoris de calderes.

Combustibles utilitzats en generadors de vapor.

Combustió.

Cremadors.

Emissió de contaminants i la seva eliminació.

Anàlisi i tractament d'aigües.

Balanç tèrmic i rendiment de generadors de vapor.

Càlcul tèrmic i hidràulic.

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

$N_{\text{final assignatura}} = 0.33 N_{\text{final MCI}} + 0.33 N_{\text{final TVG}} + 0.33 N_{\text{final GV}}$

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 es realitzin totes de les proves.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Giacosa, Dante. Motores endotérmicos. 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: el autor, 2003. ISBN 8460449114.
- Cohen, H.; Rogers, G. F. C.; Saravanamuttoo, H. I. H. Teoría de las turbinas de gas. Barcelona: Marcombo, 1983. ISBN 8426704581.
- Marine engineering. Jersey City NJ: Society of Naval Architects and Marine Engineers, 1992. ISBN 0939773104.
- Pérez del Río, José. Tratado general de máquinas marinas. vol. 7 [en línea]. Barcelona: Planeta, 1959-1970 [Consulta: 24/02/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/130277>.
- Polo Encinas, Manuel. Turbomáquinas de fluido compresible: turbocompresores, turbinas de gas, turbinas de vapor. 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, 1975.
- Milton, James Hugh. Marine steam boilers. London: Butterworths, 1980. 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: McGraw-Hill, 1991. ISBN 0070458731.
- Steam: its generation and use. 41th ed. Barteton Ohio: Babcock & Wilcox, 2005. ISBN 0963457012.
- Sánchez Naranjo, Consuelo. Teoría de la combustión [en línea]. 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.
- Isermann, Rolf. Combustion engine diagnosis : model-based condition monitoring of gasoline and diesel engines and their components [en línea]. Berlin: Springer Vieweg, [2017] [Consulta: 30/05/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=4855668>. ISBN 9783662494677.
- Port, Robert D; Herro, Harvey M. Guía Nalco para el análisis de fallas en calderas. México [etc.]: McGraw-Hill, cop. 1997. ISBN 970101345X.

Complementària:

- 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.; Luck, William E. Motores diesel y de gas de alta compresión. 2a ed. Barcelona: Reverté, 1982. ISBN 842914837X.
- Lichty, Lester C. Procesos de los motores de combustión. Madrid: del Castillo, 1970.
- Obert, Edward Frederic. Motores de combustión interna : análisis y aplicaciones. 7a reimp. México: C.E.C.S.A, 1974.
- Taylor, Charles Fayette. The internal combustion engine in theory and practice. 2nd ed. Massachusetts: MIT Press, 1982. ISBN 0262700263.
- Pérez del Río, José. Tratado general de máquinas marinas. 2a ed corregida y ampliada. Barcelona: Planeta, 1967-.
- Stodola, A. Turbines à vapeur et à gaz. 2ème ed. París: Dunod, 1925.
- Clark, George H. Industrial and marine fuel reference book. London: Butterworths, 1988. ISBN 0408014881.
- Cumo, Maurizio; Naviglio, Antonio. Thermal hydraulics. Vol. 1. Boca Raton: CRC Press, 1988. ISBN 0849367891.
- Thermal hydraulic design of components for steam generation 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. Metals Park Ohio: ASM International, 1992. ISBN 0871707047.
- Guillermic, A. Le chauffage par les combustibles liquides. Vol. 4. Paris: Technip, 1987. ISBN 2710803240.
- Boilers, evaporators & condensers. New York NY: Wiley, 1991. ISBN 0471621706.
- Kohan, Anthony Lawrence; Spring, Harry Mortimer. Boiler operator's guide. 3rd ed. New York NY: McGraw-Hill, 1991. ISBN 0070356971.
- 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. 2 vols (Manuales de eficiencia energética CADEM). Bilbao: Ente Vasco de la Energía, 1993. ISBN 848129022X.
- Carroll, Dyer E. The ASME code simplified : power boilers. New York: McGraw-Hill, 1996. ISBN 0070116369.
- 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 0824708148.
- Bernstein, Martin D.; Yoder, Lloyd W. Power boilers : a guide to section I of the ASME boiler and pressure vessel code. Nova 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.
- VDI-Gesellschaft Energietechnik. Energietechnische Arbeitsmappe. Berlin: Springer, 2000. ISBN 9783642630804.
- 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. Einfeld: Riviera Maritime Media, 2003-.
- Karim, Ghazi A. Dual-Fuel diesel engines. Boca Raton, FL: CRC Press, 2021. ISBN 9780367783587.