

280668 - Máquinas Navales

Unidad responsable: 280 - FNB - Facultad de Náutica de Barcelona
Unidad que imparte: 742 - CEN - Departamento de Ciencia e Ingeniería Náuticas
Curso: 2019
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA EN SISTEMAS Y TECNOLOGÍA NAVAL (Plan 2010). (Unidad docente Obligatoria)
Créditos ECTS: 9 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: MANUEL RODRIGUEZ CASTILLO
Otros: Primer quadrimestre:
GERMAN DE MELO RODRIGUEZ - 1
IGNACIO ECHEVARRIETA SAZATORNIL - 1
MANUEL RODRIGUEZ CASTILLO - 1

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

1. Conocimiento de los motores diesel marinos, turbinas de gas y plantas de vapor.

Genéricas:

2. CG9. CAPACIDAD PARA CONCEBIR, DISEÑAR E IMPLEMENTAR SISTEMAS COMPLEJOS EN EL ÁMBITO DE LA INGENIERÍA NAVAL. Capacidad para la concepción, diseño e implementación de procesos, sistemas y/o servicios en el ámbito de la ingeniería técnica naval, incluyendo la redacción y desarrollo de proyectos en el ámbito de la especialidad, el conocimiento de las materias básicas y tecnologías, la toma de decisiones, la gestión de las actividades objeto de los proyectos del ámbito de su especialidad, la realización de mediciones, cálculos y valoraciones, el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento, la valoración del impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas adoptadas, la valoración económica y de recursos materiales y humanos involucrados en el proyecto, con una visión sistemática e integradora.

280668 - Máquinas Navales

Metodologías docentes

Motores de Combustión Interna

Adquirir, comprender y sintetizar conocimientos.
Plantear y resolver problemas.
Elaborar informes técnicos.
Adoptar soluciones en casos prácticos.
Realizar la memoria de una práctica de laboratorio o de un trabajo.
Analizar resultados.
Relacionar conocimientos de disciplinas diferentes.
Desarrollar el razonamiento y espíritu crítico y defenderlo de forma oral o escrita.

Turbinas de vapor y gas

Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, que le doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos habilidades y destrezas.
Capacidad para la realización de inspecciones, mediciones, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planos de labores y certificaciones en las instalaciones de turbinas de vapor y gas.
Capacidad de analizar y valorar el impacto social y ambiental de las soluciones técnicas.
Capacidad para el diseño y planificación de instalaciones marinas de turbinas de vapor y gas

Generadores de vapor

Adquirir, comprender y sintetizar conocimientos.
Plantear y resolver problemas.
Elaborar informes técnicos.
Adoptar soluciones en casos prácticos.
Realizar la memoria de una práctica de laboratorio o de un trabajo.
Analizar resultados.
Relacionar conocimientos de disciplinas diferentes.
Desarrollar el razonamiento y espíritu crítico y defenderlo de forma oral o escrita.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Motores de Combustión Interna (MCI)

Comprensión del funcionamiento teórico y práctico de los motores de combustión interna.
Conocimiento de los diversos tipos y sus instalaciones a bordo. Motores marinos.
Conocimiento del cálculo de potencias, trabajos, rendimientos, consumos, etc.
Utilizar y aplicar los conocimientos adquiridos en el diseño y selección de motores diesel marinos.

Turbinas de vapor y gas (TVG)

Análisis cognitivo y comprensivo de los ciclos de trabajo de las turbinas de vapor y de gas
Conocimiento de las distintas partes que componen una turbina de vapor y de gas.
Conocimiento del cálculo de los triángulos de velocidades de las paletas y tobero-paletas.
Conocimiento del cálculo de las Potencias, trabajos, rendimientos, etc.
Conocimiento de los distintos tipos de turbinas y su instalación a bordo.
Utilización de los conocimientos adquiridos para el diseño y dimensionamiento de las turbinas.

280668 - Máquinas Navales

Generadores de vapor (GV)

Conocimiento en profundidad de los generadores de vapor.

Utilizar y aplicarlos conocimientos adquiridos en el diseño y selección de generadores de vapor.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 225h	Horas grupo grande:	60h	26.67%
	Horas grupo mediano:	25h	11.11%
	Horas grupo pequeño:	5h	2.22%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	135h	60.00%

280668 - Máquinas Navales

Contenidos

<p>Aplicación y clasificación de los motores de combustión interna (MCI).</p>	<p>Dedicación: 2h Grupo grande/Teoría: 2h</p>
<p>Descripción: Estudio sobre las diferentes aplicaciones de los motores de combustión interna y su clasificación.</p>	
<p>Conceptos fundamentales y definiciones generales de los MCI.</p>	<p>Dedicación: 2h Grupo grande/Teoría: 2h</p>
<p>Descripción: Esquema y nomenclatura del motor alternativo. El motor de encendido por chispa. El motor de encendido por compresión. Diferencias entre los MECh y los MEC. Fluido de trabajo.</p>	
<p>Ciclos térmicos.</p>	<p>Dedicación: 2h Grupo grande/Teoría: 2h</p>
<p>Descripción: Análisis de un ciclo y de su rendimiento. Ciclo teórico y ciclo real. Ciclo Otto teórico. Ciclo Diesel teórico. Ciclo mixto de Sabathé. Comparación entre ciclos. Presión media de un ciclo.</p>	
<p>Ciclos operativos de motores de dos y cuatro tiempos.</p>	<p>Dedicación: 2h Grupo grande/Teoría: 2h</p>
<p>Descripción: Ciclo indicado y presión media indicada. Diferencias entre ciclos reales y teóricos. Estudio del diagrama indicado. Diagrama de presiones.</p>	
<p>Estudio orgánico del motor.</p>	<p>Dedicación: 2h Grupo grande/Teoría: 2h</p>
<p>Descripción: Órganos principales de los motores. Cilindros. Culatas. Bancada. Pistones y segmentos. Biela. Cigüeñal. Mecanismo de la distribución. Válvulas. Órganos auxiliares. Características constructivas.</p>	

280668 - Máquinas Navales

Cálculo de potencias, rendimientos y consumos.	Dedicación: 2h Grupo grande/Teoría: 2h
<p>Descripción: Potencia indicada. Potencia efectiva. Potencia absorbida por resistencias pasivas. Presión media efectiva. Rendimientos.</p>	
Prestaciones del motor y factores que lo influyen.	Dedicación: 2h Grupo grande/Teoría: 2h
<p>Descripción: Curvas características. Influencia en los tiempos de apertura de las válvulas. Pérdida de potencia. Consumo específico efectivo. Relación entre potencia y condiciones atmosféricas. Variables que influyen en las prestaciones del motor.</p>	
Combustión y combustibles.	Dedicación: 2h Grupo grande/Teoría: 2h
<p>Descripción: Generalidades. Los componentes de los combustibles. Poder antidetonante de los combustibles. Aditivos. Propiedades de los combustibles. Combustibles marinos.</p>	
Lubricación.	Dedicación: 2h Grupo grande/Teoría: 2h
<p>Descripción: Lubricantes. Funciones de la lubricación. Sistemas de lubricación. Características de los lubricantes para motores. Propiedades. Clasificación.</p>	
Formación de la mezcla.	Dedicación: 2h Grupo grande/Teoría: 2h
<p>Descripción: Inyección. Sistemas y elementos de inyección. El proceso de la combustión. Variables que influyen en el retraso del encendido. Cámaras de combustión. Inyección directa e indirecta. Funciones del sistema de inyección. Sistemas de inyección. Dosificación del combustible.</p>	

280668 - Máquinas Navales

Refrigeración.	Dedicación: 2h Grupo grande/Teoría: 2h
<p>Descripción: Refrigerantes. Sistemas y elementos de refrigeración. Función de la refrigeración. Cálculo de la cantidad de calor a extraer. Sistemas de refrigeración. Circulación forzada. Circulación por termosifón. Regulación de la refrigeración.</p>	
Barrido.	Dedicación: 2h Grupo grande/Teoría: 2h
<p>Descripción: Conceptos generales. Sistemas de barrido. Barrido transversal. Barrido uniflujo. Barrido tangencial. Barrido de regreso.</p>	
Arranque de motores.	Dedicación: 2h Grupo grande/Teoría: 2h
<p>Descripción: Sistemas y elementos de arranque. Motores reversibles. Sistemas de arranque de motores. Arranque eléctrico. Arranque neumático. Distribuidor de arranque.</p>	
Sobrealimentación.	Dedicación: 2h Grupo grande/Teoría: 2h
<p>Descripción: Sistemas y elementos de sobrealimentación. Sistemas de sobrealimentación. Tipos de compresores. Turbocompresores. Sobrealimentación multietapa. Válvula EGR. Válvula wastegate. Regulación.</p>	
Motores rotativos.	Dedicación: 2h Grupo grande/Teoría: 2h
<p>Descripción: Motor Wankel. Quasiturbina. Radmax. Ripalda. Round Engine. Aplicación de los motores rotativos.</p>	

280668 - Máquinas Navales

(CAST) Ciclos de trabajo de las turbinas de vapor.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
(CAST)

Actividades vinculadas:
(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST) Clasificación de las turbinas.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
(CAST)

Actividades vinculadas:
(CAST)

Objetivos específicos:

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

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
(CAST)

Actividades vinculadas:
(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST) Estudio dinámico de las turbinas de flujo axial y radial.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
(CAST)

Actividades vinculadas:
(CAST)

Objetivos específicos:

280668 - Máquinas Navales

(CAST) estudio de las turbinas de acción.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
(CAST)

Actividades vinculadas:
(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST) Estudio de las turbinas de reacción.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
(CAST)

Actividades vinculadas:
(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST) Estatores de las turbinas.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
(CAST) Tipos y aplicaciones.

Actividades vinculadas:
(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST) Rotores de las turbinas.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
(CAST) Tipos y aplicaciones.

Actividades vinculadas:
(CAST)

Objetivos específicos:

280668 - Máquinas Navales

(CAST) Paletas o álabes de las turbinas.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:

(CAST) Fijación y esfuerzos a los que están sometidos.

Actividades vinculadas:

(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST) Regulación de la potencia de las turbinas de vapor.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:

(CAST)

Actividades vinculadas:

(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST) Condensadores.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:

(CAST) Tipos y aplicaciones.

Actividades vinculadas:

(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST) Instalaciones de vapor.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:

(CAST) Montaje, circuitos y conducciones.

Actividades vinculadas:

(CAST)

Objetivos específicos:

280668 - Máquinas Navales

(CAST) Ciclos de trabajo de las turbinas de gas.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
(CAST)

Actividades vinculadas:
(CAST)

Objetivos específicos:

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

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
(CAST)

Actividades vinculadas:
(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST) Combustión y combustibles de las turbinas de gas.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
(CAST)

Actividades vinculadas:
(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST) Ciclos combinados.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
(CAST)

Actividades vinculadas:
(CAST)

Objetivos específicos:

280668 - Máquinas Navales

(CAST) Tipos de generadores de vapor y partes que los componen.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
(CAST)

Actividades vinculadas:
(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST) Accesorios de calderas.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
(CAST)

Actividades vinculadas:
(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST) ombustibles utilizados en generadores de vapor.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
(CAST)

Actividades vinculadas:
(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST) Combustión.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
(CAST)

Actividades vinculadas:
(CAST)

Objetivos específicos:

280668 - Máquinas Navales

(CAST) Quemadores.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
(CAST)

Actividades vinculadas:
(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST) Emisión de contaminantes y su eliminación.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
(CAST)

Actividades vinculadas:
(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST) Análisis y tratamiento de aguas.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
(CAST)

Actividades vinculadas:
(CAST)

Objetivos específicos:

(CAST) Balance térmico y rendimiento de generadores de vapor.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
(CAST)

Actividades vinculadas:
(CAST)

Objetivos específicos:

280668 - Máquinas Navales

(CAST) Cálculo térmico e hidráulico.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:

(CAST)

Actividades vinculadas:

(CAST)

Objetivos específicos:

Sistema de calificación

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

Se realizará una prueba final de reevaluación a los alumnos que cumplan los requisitos establecidos por la normativa del centro, que consistirá en una única prueba en la que se evaluará la totalidad de la materia impartida durante el curso.

Normas de realización de las actividades

Si no se realiza alguna de las actividades de laboratorio, trabajo o evaluación, se considera como no puntuada.

Se considera no presentado cuando no realice ninguna de las pruebas.

280668 - Máquinas Navales

Bibliografía

Básica:

- Giacosa, Dante. Motores endotérmicos. 3a ed. Barcelona: Omega, 1988. ISBN 8428208484.
- Muñoz Torralbo, Manuel; Payri González, Francisco. Motores de combustión interna alternativos. 3a ed. Madrid: Sección de Publicaciones de la ETS de Ingenieros Industriales; Fundación General de la UPM, 1989. ISBN 8486451019.
- 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: 21/10/2015]. Disponible a: <http://renoir.upc.edu/fnb/perezdelrio/arxiu/obra_jpr/tratado_maquinas_vol_vii.pdf>.
- 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.

Complementaria:

- 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. Paris: 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.

280668 - Máquinas Navales

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 línea]. 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.