Guía Docente					
Datos Identificativos					2023/24
Asignatura (*)	Propulsión con motores alternativos			Código	631417116
Titulación	Máster en Enxeñaría Marítima				
Descriptores					
Ciclo	Período	Curso		Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	Anual	Primeiro		Optativa	3
Idioma	CastelánGalego				
Modalidade docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Enxeñaría Naval e Industrial				
Coordinación			Correo electrónico		
Profesorado			Correo electrónico		
Web	www.marineengineering.org.uk				
Descrición xeral	Teniendo en cuenta que se trata de una materia troncal se pretende que el alumno adquiera los conocimientos teóricos y prácticos necesarios y suficientes, conducentes a la obtención del título académico que pretende; y en el ejercicio de su profesión, pueda resolver cuantas cuestiones se le presenten en la ingeniería de la conducción y el mantenimiento de las máquinas e instalaciones, bien sea por desgastes naturales, bien por averías surgidas de diversa índole.				

Competencias do título	
Código	Competencias do título
A1	Posuír o adecuado coñecemento e capacidade de análise e toma de decisións na condución ou operación dos servizos a bordo.
A7	Posuír o debido coñecemento global coa capacidade de análises da planta principal e os equipos auxiliares así coma a toma de decisións para resolver problemas ante severas avarías, que comprende as tarefas de reparar, re-configurar ou adaptar os sistemas a novos criterios de operación.
A13	Capacidade para detectar necesidades de mellora así como de innovar e implementar métodos, técnicas e tecnoloxías emerxentes mais eficientes.
A14	Capacidade para desenvolver tarefas de análise e sínteses de problemas teórico-prácticos.
B1	Desenvolver habilidades no manexo de documentación técnica en inglés.
B2	Coñecemento sobre técnicas de xestión, comunicación, elaboración de informes e dirección de proxectos.
B3	Coñecemento técnico de procesos industriais e a súa re-enxeñaría.
B5	Coñecemento de xestión de calidade, seguridade e protección ambiental.
B8	Empatía. Motivación polo traballo en equipo. Capacidade de traballo en equipo. Interese pola busca de información.
B11	Adquirir habilidades para integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos, a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e decisións.
B13	Adquirir a capacidade de autoaprendizaxe que permita continuar actualizando os coñecementos.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C2	Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias do título		
Conocer y operar la máquina principal y el servicio de generación eléctrica de un buque y otros artefactos marinos.	AM1 AM14	BM1 BM2 BM8	CM1 CM2 CM3

Conocer y familiarizarse con el procedimiento de elaboración de balances térmicos de instalaciones con motores de combustión interna a bordo.		BM1 BM3 BM5 BM11	CM1 CM2 CM3
Conocer e implementar un sistema de mantenimiento y mejora de instalaciones para motores de propulsión y servicios auxiliares de buques e instalaciones energéticas	AM7 AM13	BM1 BM13	CM1 CM2 CM3

Contidos	
Temas	**Subtemas**
TEMA 1 TERMODINAMICA DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA. CICLOS TEORICOS. DIAGRAMA P-V.	? El ciclo de fundamental de los motores de combustión interna. ? Grado de compresión, relación de presiones y relación de volúmenes. ? Ciclo con combustión a presión constante propuesto por Diesel. ? Ciclo con combustión a volumen constante propuesto por Beau de Rochas. ? Ciclo con combustión a presión limitada propuesto por Sabathé. ? Comparación entre el trabajo y el rendimiento de cada ciclo. ? Estudio de los parámetros que llevan a mejorar el rendimiento de un ciclo.
TEMA 2 CICLOS REALES. EL DIAGRAMA INDICADO Y EL INDICADOR.	? Evaluación de pérdidas en los motores reales que obligan a modificar los ciclos ? El indicador. Diferentes tipos: mecánico, osciloscópico y electrónico para PC. ? Prescripciones para la toma correcta de diagramas. ? Altura de admisión, de compresión y de combustión. ? Línea de presión atmosferica ? Interpretación de diagramas, fallos en admisión y escape.
TEMA 3 DETERMINACIÓN DE LA POTENCIAS Y RENDIMIENTOS	? Métodos para la obtención del área del ciclo. El planímetro y los métodos geométricos ? Valor de la ordenada media. Presión media indicada ficticia. Transformación del área medida en trabajo. ? Expresión para el cálculo de la potencia indicada Concepto de resistencias pasivas. Métodos para reducirlas. ? Potencia obtenida del par motor. ? Bancos de pruebas por frenado: Froude, Prony y Foucalt. ? Otros bancos de pruebas: alternador trifásico y el torsiómetro eléctrico. ? Asignación de la presión media efectiva ficticia. ? Factores constructivos que mejoran el rendimiento de un MCI.
TEMA 4 LA COMBUSTIÓN EN LOS MACI´s	? Reacciones combustible ? comburente. Combustión normal. Velocidad de propagación del frente de llama. Factores que influyen. ? Variaciones de la presión durante la combustión. Combustiones anormales. ? Adelanto al encendido por la carga y por el régimen. ? Cámaras de combustión para MEP y MEC.
TEMA 5 SISTEMAS AUXILIARES DE LOS MACI`s	? Sistema de combustible ? Sistema de lubricación ? Sistema de refrigeración ? Sistema de arranque ? Sistema de encendido ? Sistema de sobrecarga y escape

TEMA 6 BALANCE TÉRMICO Y APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO	? Ecuaciones y métodos. Evaluación de las pérdidas por rozamiento, refrigeración, lubricación, bombeo, escape, accionamiento de auxiliares, accionamiento de compresor. ? Procedimientos para determinar pérdidas mecánicas ? Balance térmico del motor. Diagrama de Sankey ? Aprovechamiento de energía en MCI. Intercambiadores y turbinas de potencia. ? Plantas de energía total y de cogeneración de energía.
TEMA 7 CINEMÁTICA Y DINÁMICA DE MÁQUINAS ALTERNATIVAS	? Movimiento del émbolo. Relación entre la carrera y el ángulo del cigüeñal. Velocidad del émbolo. Velocidad media. Aceleración en función del ángulo. ? Masas dotadas de movimiento alternativo. Fuerzas de inercia alternativas. Masas con movimiento rotativo. Fuerzas de inercia centrífugas. ? Fuerza resultante sobre el émbolo. Fuerza tangencial y par motor. ? Irregularidad de giro. Subdivisión de cilindrada. Volante de inercia.
TEMA 8 TRAZADO Y ANALISIS DE LAS CURVAS CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA	? Trazado de las curvas. Análisis de las curvas ? Empleo de curvas en la conducción de motores. ? Pruebas sobre amarras. Pruebas de mar. ? Velocidad económica y máxima en servicio continuo.
TEMA 9 DIAGNOSIS DE MACI?S POR MEDIO DE DIAGRAMAS INDICADOS	? Interpretación metódica de diagramas indicados cerrados y abiertos. ? Combustión anticipada o preignición. ? Combustión retrasada con y sin pulsaciones ? Combustión anormal en dientes de sierra ? Presiones demasiado bajas ? Fuerte sobrecarga ? Estrangulamiento en la admisión y en el escape ? Inyección adelantada y retrasada en un diagrama abierto ? Presión de compresión y combustión demasiado altas ? Defectos por pulsaciones de los gases en el conducto del indicador ? Ejemplos de diagramas anormales que se repiten con más frecuencia
TEMA 10 CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DE MOTORES MARINOS DE COMBUSTIÓN INTERNA PARA LA PROPULSIÓN Y PARA LOS SISTEMAS AUXILIARES	? Diferentes aplicaciones de los motores de combustión interna. ? Tipo de combustible. Velocidad. Irregularidad de giro. Potencia efectiva. ? Relación peso-potencia.
TEMA 11 CARACTERISTICAS ESPECÍFICAS DEL MANTENIMIENTO DE LAS MAQUINAS ALTERNATIVAS DE COMBUSTIÓN INTERNA.	? Sistemas de supervisión y control de motores para la porpulsión marina ? Puesta en marcha y vigilancia del sistema de propulsión con motores alternativos ? Operaciones de mantenimiento preventivo a bordo de buques. ? Mantenimiento de motores centrado en la fiabilidad
TEMA 12 ESTADO ACTUAL Y TENDENCIAS EN LA APLICACIÓN DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA	? Motores de Gas Natural y Dual-Fuel para la propulsión marina ? El sistema de inyección Common-Rail en los motores marinos lentos y semilentos ? Control de emisiones nocivas por intervención en la combustión (FWE, DWI, HAM, CAH, etc) ? Control de emisiones nocivas por métodos post-combustión (SCR, ULE, EGR)
TEMA 13 PRÁCTICAS EN EL TALLER DE MOTORES	? Desmontaje y evaluación de un tren alternativo ? Identificación de los elementos del motor. ? Verificación de una bomba de inyección ? Verificación de una válvula de inyección ? Verificación de la flexión de un eje de cigüeñales ? Verificación de la ovalización de un cilindro ? Rectificación de asientos de válvulas de renovación de carga.

Planificación

Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral		20	10	30
Proba mixta		2	0	2
Solución de problemas		10	20	30
Prácticas de laboratorio		10	0	10
Atención personalizada		3	0	3
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado				

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Se realizará la explicación detallada de los contenidos de la materia y que se distribuyen en temas. El alumno contará en todo momento con material bibliográfico, en ocasiones mecanografiado, del tema a tratar en cada sesión magistral. Se fomenta la participación en clase, a través de comentarios que relacionan los contenidos teóricos con experiencias de la vida real.
Proba mixta	Se realizará pruebas parciales con el fin de que el alumno se familiarice con el tipo de cuestiones que se plantean en las pruebas escritas. Constará de una parte teórica y otra práctica, de tal forma que ambas computan. Los exámenes ordinarios y extraordinarios se regirán por el mismo formato.
Solución de problemas	Se resolverán los ejercicios propuestas para cada tema, permitiendo la aplicación de los modelos matemáticos más adecuados a cada caso en relación con los contenidos teóricos desarrollados en las sesiones magistrales y asimismo en relación con el ejercicio profesional
Prácticas de laboratorio	Se llevará a cabo la identificación de componentes estructurales así como de los sistemas auxiliares. Se realizarán las tareas de verificación del estado del motor y se simularán las operaciones de mantenimiento preventivo necesarias. Se proyectará material audiovisual comentado por el profesor y se entregará una memoria de las actividades.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral Proba mixta Solución de problemas Prácticas de laboratorio	Se trata de orientar al alumno en aquellas cuestiones relativas a la materia impartida y que resulten de especial dificultad para su comprensión (sesión magistral) o realización (solución de problemas, prácticas de laboratorio). También se incluyen las correspondientes revisiones de exámenes (prueba mixta). Los canales de información y contacto serán la Facultad Virtual y las tutorías individualizadas que se desarrollan durante seis horas a lo largo de la semana.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias	Descrición	**Cualificación**
Sesión maxistral		Se valora la asistencia a clase así como la participación a través de preguntas u observaciones sobre el tema tratado.	5
Proba mixta		Se valora el grado de conocimiento adquirido sobre las materias de la asignatura teniendo en consideración tanto la parte teórica como de problemas	70
Solución de problemas		Se valora la asistencia a clase así como la participación a través de preguntas u observaciones sobre los problemas resueltos.	5
Prácticas de laboratorio		Se valora la asistencia al laboratorio-taller así como la participación a través de preguntas u observaciones sobre los temas tratados	20
Outros			

Observacións avaliación

Fontes de información	
Bibliografía básica	- (). . MUÑOZ Y PAYRI ? Motores de combustión interna alternativos. Public. de UPV. (1984) DANTE GIACOSA ? Motores endotérmicos. Ed. Dossat. (1986) CASANOVA RIVAS ? Máquinas para la propulsión de Buques. Publicaciones de UDC (2001) WOODYARD. Pounder?s Marine Diesel Engines And Gas Turbines. Elsevier (2005) CHALLEN ? BARANESCU. SAE Diesel Engine Referente Book. SAE (1998) WHARTON ? Diesel Engines ? Ed. Butterworth-Heinemann (2005).
Bibliografía complementaria	HEYWOOD ? Internal Combustion Engine Fundamentals. Ed. Mc.Graw-Hill (1988) FAYETTE TAYLOR ? The Internal Combustion Engine. Theory And Practice. Ed. MIT (1985) KNAK ? Diesel Motor Ships? Engines And Machinery. Ed. Institute of Marine Engineers (1990) WOODWARD ? Low Speed Marine Diesel. Ed Wiley. Ed. (1970) HENSHALL ? Medium and High Speed Diesel Engines for Marine Use ? Ed. IME (1993) BRIAND. Diesel Marins, description et fonctionnement. Ed. Masson. (1987) CHRISTENSEN ?Questions and Answers on Marine Diesel Engine Ed. Edward Arnold (1995)HEYWOOD ? Internal Combustion Engine Fundamentals. Ed. Mc.Graw-Hill (1988) FAYETTE TAYLOR ? The Internal Combustion Engine. Theory And Practice. Ed. MIT (1985) KNAK ? Diesel Motor Ships? Engines And Machinery. Ed. Institute of Marine Engineers (1990) WOODWARD ? Low Speed Marine Diesel. Ed Wiley. Ed. (1970) HENSHALL ? Medium and High Speed Diesel Engines for Marine Use ? Ed. IME (1993) BRIAND. Diesel Marins, description et fonctionnement. Ed. Masson. (1987) CHRISTENSEN ?Questions and Answers on Marine Diesel Engine Ed. Edward Arnold (1995)

Recomendacións
Materias que se recomenda ter cursado previamente
Inspección técnica de artefactos marinos/631417104 Auditorías enerxéticas/631417112
Materias que se recomenda cursar simultaneamente
Maquinaria asociada á propulsión/631417118 Análise enerxético das plantas industriais. Valoración da influencia dos diversos factores/631417219
Materias que continúan o temario
Métodos Númericos Aplicados a Enxeñaría/631417101 Inglés Técnico/631417102 Mecanismos de máquinas/631417119
Observacións

(*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías