UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Teaching Guide				
Identifying Data				2022/23
Subject (*)	Propulsión con motores alternativos		Code	631417116
Study programme	Máster en Enxeñaría Marítima			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Official Master's Degree	Yearly	First	Optional	3
Language	SpanishGalician			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Naval e Industrial			
Coordinador		E-mail		
Lecturers		E-mail		
Web	www.marineengineering.org.uk			
General description	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.			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
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.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Conocer y operar la máquina principal y el servicio de generación eléctrica de un buque y otros artefactos marinos.	AC1 AC14	BC1 BC2 BC8	CC1 CC2 CC3

Conocer y familiarizarse con el procedimiento de elaboración de balances térmicos de instalaciones con motores de combustión interna a bordo.		BC1 BC3 BC5 BC11	CC1 CC2 CC3
Conocer e implementar un sistema de mantenimiento y mejora de instalaciones para motores de propulsión y servicios auxiliares de buques e instalaciones energéticas	AC7 AC13	BC1 BC13	CC1 CC2 CC3

Contents	
Topic	**Sub-topic**
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.

Planning

Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech		20	10	30
Mixed objective/subjective test		2	0	2
Problem solving		10	20	30
Laboratory practice		10	0	10
Personalized attention		3	0	3
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	**Description**
Guest lecture / keynote speech	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.
Mixed objective/subjective test	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.
Problem solving	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
Laboratory practice	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.

Personalized attention	
Methodologies	**Description**
Guest lecture / keynote speech Mixed objective/subjective test Problem solving Laboratory practice	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.

Assessment			
Methodologies	**Competencies / Results**	**Description**	**Qualification**
Guest lecture / keynote speech		Se valora la asistencia a clase así como la participación a través de preguntas u observaciones sobre el tema tratado.	5
Mixed objective/subjective test		Se valora el grado de conocimiento adquirido sobre las materias de la asignatura teniendo en consideración tanto la parte teórica como de problemas	70
Problem solving		Se valora la asistencia a clase así como la participación a través de preguntas u observaciones sobre los problemas resueltos.	5
Laboratory practice		Se valora la asistencia al laboratorio-taller así como la participación a través de preguntas u observaciones sobre los temas tratados	20
Others			

Assessment comments

Sources of information	
Basic	- (). .
Complementary	

Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
Inspección técnica de artefactos marinos/631417104 Auditorías enerxéticas/631417112
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Maquinaria asociada á propulsión/631417118 Análise enerxético das plantas industriais. Valoración da influencia dos diversos factores/631417219
Subjects that continue the syllabus
Métodos Númericos Aplicados a Enxeñaría/631417101 Inglés Técnico/631417102 Mecanismos de máquinas/631417119
Other comments

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.