UNIVERSIDADE DA CORUÑA

| Guía Docente | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Datos Identificativos | | | | 2022/23 |
| Asignatura (*) | Motores de Combustión Interna | | Código | 631311202 |
| Titulación | | | | |
| Descriptores | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| 1º e 2º Ciclo | Anual | Segundo | Troncal | 7.5 |
| 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 / Resultados do título | |
|---|---|
| Código | Competencias / Resultados do título |

| Resultados da aprendizaxe | | | |
|---|---|---|---|
| Resultados de aprendizaxe | Competencias / Resultados do título | | |
| Conocer y analizar los procesos termodinámicos y los efectos mecánicos que tienen lugar en los motores de combustión interna | A27 | | |
| Realizar el balance energético de un motor de combustión interna alternativo y tomar decisiones desde el punto de vista de la optimización energética y económica | A32<br>A33 | | |
| Operar y mantener los motores de combustión interna alternativos tanto de grupos electrógenos como de propulsión, asi como la maquinaria auxiliar relacionada con los mismos de manera eficiente | A17 | | |
| Gestionar los componentes estructurales y los equipos auxiliares necesarios para la explotación de un motor de combustión interna como máquina principal de propulsión de un buque. | A27<br>A29 | | |
| Diagnosticar y supervisar el funcionamiento de los motores de combustión interna de plantas de propulsión así como de plantas de generación de energía en general. | A19<br>A27 | | |

| Contidos | |
|---|---|
| Temas | Subtemas |
| TEMA 1<br>ESFUERZOS EN LAS PARTES FIJAS DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA | ? Diagrama de fuerzas que actúan sobre los componentes de un motor de c. i. a.<br>? Bancada. Diseño, materiales, esfuerzos en travesaños. Cojinetes. Alineado.<br>? Bastidores, Diseño, materiales, esfuerzos en correderas. Tapas de cárter.<br>? Armazón o bloque. Diseño y materiales para pequeña y gran potencia.<br>? Camisa, materiales, diseño y refrigeración<br>? Tirantes de anclaje. Apriete hidráulico.<br>? Culata. Diseño y materiales para pequeña y gran potencia. Distintos tipos de culatas para motores de dos tiempos.<br>? Válvulas de admisión y escape. Formas y materiales. Accionamiento de apertura y cierre. Estudio del resorte. Caja de válvula de escape en 2T |

| | |
|---|---|
| TEMA 2<br>ESFUERZOS EN LAS PARTES MOVILES DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA | ? Émbolo. Diseño y materiales para motor de tronco y de cruceta. Aros de estanqueidad. Refrigeración de la cabeza. Cruceta y patines. Bulón.<br>? Biela. Diseño y materiales para pequeña y gran potencia. Esfuerzos en la biela, fuerza de inercia tangencial y flexión del cuerpo.<br>? Cigüeñal. Diseño y materiales. Muñequillas y apoyos de bancada. Esfuerzos.<br>? Eje de camones. Estudio del perfil del camón por la cinemática de la válvula. Angulo activo del camón<br>? Distribución. Transmisión de movimiento en pequeños y en grandes motores.<br>? El volante de inercia. Diseño y materiales para resistencia mecánica. |
| TEMA 3<br>CINEMÁTICA Y DINÁMICA DE MÁQUINAS ALTERNATIVAS | ? Movimiento del émbolo. Relación entre la carrera y el ángulo del cigüeñal.<br>? Velocidad del émbolo. Velocidad media. Aceleración en función del ángulo.<br>? Masas dotadas de movimiento alternativo. Fuerzas de inercia alternativas.<br>? Masas con movimiento rotativo. Fuerzas de inercia centrífugas.<br>? Diagrama de fuerzas tangenciales y fuerza tangencial media<br>? Par motor y par resistente. Volante de inercia e irregularidad de giro |
| TEMA 4<br>EQUILIBRADO DE LOS MOTORES ALTERNATIVOS DE COMBUSTION INTERNA | ? Fuerzas y momentos transmitidos al polín del motor.<br>? Equilibrado de fuerzas de inercia alternativas de primer orden del monocilindro.<br>? Equilibrado de la componente vertical de la fuerza centrífuga<br>? Determinación de la resultante de inercia de primer orden en policilindros.<br>? Determinación de la resultante de inercia de segundo orden en policilindros.<br>? Fuerza de inercia centrífuga de las masas rotativas<br>? Composición de las fuerzas inercia. Momentos de las fuerzas de inercia. Composición de momentos de las fuerzas de inercia.<br>? Disposición de cigüeñales más utilizadas y valores de las fuerzas y momentos.<br>? Equilibrado de motores en V. |
| TEMA 5<br>VIBRACIONES INDUCIDAS EN EL FUNCIONAMIENTO DE LOS MACI's | ? Oscilaciones propias de torsión de un sistema de n volantes<br>? Oscilaciones de torsión del eje cigüeñal<br>? Excitación de las oscilaciones de torsión del eje cigüeñal.<br>? Velocidad crítica y amortiguadores de oscilaciones<br>? Oscilaciones propias de flexión del eje de cigüeñal. |
| TEMA 6<br>INTERACCIÓN DE LOS MOTORES ALTERNATIVOS CON LAS ESTRUCTURAS QUE LOS SOPORTAN EN EL BUQUE | ? Fuerzas y momentos que producen vibraciones en el casco de un buque<br>? Fueras de inercia y momentos de primer y segundo orden y centrífugas.<br>? Par de vuelco del motor y otras vibraciones.<br>? Vibraciones propias libres del casco de un buque<br>? Vibraciones forzadas del buque<br>? Medidas a tomar durante el proyecto del buque para evitar las vibraciones<br>? Aislamiento y amortiguación de vibraciones<br>? Requerimientos de proyecto de los motores marinos. |
| TEMA 7<br>BANCOS DE PRUEBAS. ENSAYOS OFICIALES Y CONTRACTUALES | ? Montaje del motor en el banco de pruebas.<br>? El rodaje y el establecimiento de la carga.<br>? Medición de la potencia indicada. Diagnosis de fallos de funcionamiento<br>? Medición de par motor, par resistente y determinación de potencia efectiva<br>? Freno hidráulico y de fricción. El torsiómetro, El alternador.<br>? Consumo de aire y consumo de combustible.<br>? Análisis de gases de escape. |

| | |
|---|---|
| TEMA 8<br>TRAZADO Y ANALISIS DE LAS CURVAS CARACTERISTICAS DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA | ? Potencia indicada. Variación con carga y régimen. Ecuaciones.<br>? Presión media indicada ficticia. Par motor. Presión media efectiva. Potencia efectiva.Consumo de combustible. Variación con carga y régimen.<br>? Rendimiento y consumo específico.<br>? Trazado de las curvas. Análisis de las curvas<br>? Empleo de curvas en la conducción de motores.<br>? Pruebas sobre amarras. Pruebas de mar.<br>? Velocidad económica y máxima en servicio continuo. |
| TEMA 9<br>BALANCE TÉRMICO Y APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO | ? Ecuaciones y métodos. Evaluación de las pérdidas por rozamiento, refrigeración, lubricación, bombeo, escape, accionamiento de auxiliares, accionamiento de compresor.<br>? Procedimientos para determinar pérdidas mecánicas<br>? Balance térmico del motor. Diagrama de Sankey<br>? El diagrama de Sankey.<br>? Aprovechamiento de la energía.Intercambiadores y turbinas de potencia.<br>? Plantas de energía total y de cogeneración de energía. |
| TEMA 10<br>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.<br>? Tipo de combustible. Velocidad. Irregularidad de giro. Potencia efectiva.<br>? Relación peso-potencia. |
| TEMA 11<br>CARACTERISTICAS ESPECÍFICAS DEL MANTENIMIENTO DE LAS MAQUINAS ALTERNATIVAS DE COMBUSTIÓN INTERNA. | ? Sistemas de supervisión y control de motores para la porpulsión marina<br>? Puesta en marcha y vigilancia del sistema de propulsión con motores alternativos<br>? Operaciones de mantenimiento preventivo a bordo de buques.<br>? Mantenimiento de motores centrado en la fiabilidad |
| TEMA 12<br>ESTADO ACTUAL Y TENDENCIAS EN LA APLICACIÓN DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA | ? Motores de Gas Natural y Dual-Fuel para la propulsión marina<br>? El sistema de inyección Common-Rail en los motores marinos lentos y semilentos<br>? Control de emisiones nocivas por intervención en la combustión (FWE, DWI, HAM, CAH, etc)<br>? Control de emisiones nocivas por métodos post-combustión (SCR, ULE, EGR) |
| TEMA 13<br>PRÁCTICAS EN TALLER DE MOTORES | ? Desmontaje y evaluación de un tren alternativo<br>? Identificación de los elementos del motor.<br>? Verificación de una bomba de inyección<br>? Verificación de una válvula de inyección<br>? Verificación de la flexión de un eje de cigüeñales<br>? Verificación de la ovalización de un cilindro<br>? Rectificación de asientos de válvulas de renovación de carga. |

| Planificación | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral | | 64 | 48 | 112 |
| Proba mixta | | 6 | 0 | 6 |
| Solución de problemas | | 10 | 20 | 30 |
| Prácticas de laboratorio | | 24 | 6 | 30 |
| Atención personalizada | | 9.5 | 0 | 9.5 |
| *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<br>Solución de problemas<br>Proba mixta<br>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 / Resultados** | **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 |
| Solución de problemas | | Se valora la asistencia a clase así como la participación a través de preguntas u observaciones sobre los problemas resueltos. | 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 |
| 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** | - (). .<br>BOUZÓN OTERO, R.; COSTA RIAL, M.; DE MIGUEL CATOIRA, A.; Descripción de la planta eléctrica de un catamarán. Revista Ingeniería de Mantenimiento Marítimo Nº 12 - 2º Sem. 2010. Ed. AXOMAGA. pág 36 a 40. ISSN: 1135-1950.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** |
| Condución de Cámara de Máquinas/631311607 |
| **Materias que se recomenda cursar simultaneamente** |
| Técnicas Enerxéticas/631311204<br>Resistencia ao Avance e Propulsión/631311601 |
| **Materias que continúan o temario** |
| Instalacións Marítimas Auxiliares/631311101<br>Métodos Numéricos/631311102<br>Regulación e Control de Máquinas Navais/631311104<br>Estudo de Elementos de Máquinas/631311107<br>Inglés Técnico Marítimo/631311110<br>Vibracións Mecánicas/631311608 |
| **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**