



| Guía Docente          |  |                    |           |          |
|-----------------------|--|--------------------|-----------|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |           | 2016/17  |
| Asignatura (*)        | Motores de Combustión Interna  | Código             | 631111301 |          |
| Titulación            |  |                    |           |          |
| Descriptorios         |  |                    |           |          |
| Ciclo                 | Período  | Curso              | Tipo      | Créditos |
| 1º e 2º Ciclo         | Anual  | Terceiro           | Troncal   | 7.5      |
| Idioma                | CastelánGalego   |                    |           |          |
| Modalidade docente    | Presencial   |                    |           |          |
| Prerrequisitos        |  |                    |           |          |
| Departamento          | Energía e Propulsión Mariña  |                    |           |          |
| 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 adquiriera 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 que tienen lugar en los motores de combustión interna   | A44<br>A53<br>A55<br>A56<br>A57<br>A58   | B2<br>B3<br>B5<br>B11 | C6<br>C7 |
| Realizar el balance energético de un motor de combustión interna alternativo y tomar decisiones desde el punto de vista de la optimización energética                    | A47<br>A50<br>A53<br>A55<br>A56<br>A57   | B14<br>B16            |          |
| Operar y reparar motores de combustión interna alternativos tanto de grupos electrógenos como de propulsión, así como la maquinaria auxiliar relacionada con los mismos. | A7<br>A8<br>A13<br>A14<br>A15<br>A28<br>A29<br>A51<br>A53<br>A55<br>A56<br>A58 | B2<br>B10<br>B15      |          |



|  |  |                 |          |
|--|--|-----------------|----------|
| Calcular los componentes estructurales y los equipos auxiliares necesarios para la instalación de un motor de combustión interna como máquina principal de propulsión de un buque. | A50<br>A53                                 | B2<br>B3<br>B14 | C3<br>C8 |
| 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.                 | A5<br>A6<br>A7<br>A15<br>A51<br>A57<br>A58 | B2<br>B3<br>B10 |          |

| Contidos  |  |
|---|--|
| Temas   | Subtemas   |
| TEMA 1<br>ANTECEDENTE HISTORICO. NOMENCLATURA.<br>COMPONENTES Y SISTEMAS AUXILIARES DE LOS MOTORES DE COMB. INTERNA | ? Evolución cronológica desde el motor de Papin hasta el motor de Diesel.<br>? Nomenclatura y definiciones fundamentales.<br>? Piezas fijas y móviles.<br>? Sistemas auxiliares. Refrigeración. Lubricación. Arranque. Combustible. Distribución. Culatas. Encendido provocado. Sistema de admisión y escape.  |
| TEMA 2<br>CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN Y CAMPOS DE APLICACIÓN   | ? El motor de encendido provocado de dos y cuatro tiempos<br>? El motor de encendido por compresión de dos y cuatro tiempos<br>? Motores de tronco y de cruceta.<br>? Motores de simple y doble efecto<br>? Motores de émbolos opuestos<br>? Disposición de los cilindros en motores policilíndricos.<br>? Motores rotativos de encendido provocado y por compresión.  |
| TEMA 3<br>TERMODINAMICA DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA. CICLOS TEORICOS. DIAGRAMA P-V.                        | ? El ciclo de fundamental de los motores de combustión interna.<br>? Grado de compresión, relación de presiones y relación de volúmenes.<br>? Ciclo con combustión a presión constante propuesto por Diesel.<br>? Ciclo con combustión a volumen constante propuesto por Beau de Rochas.<br>? Ciclo con combustión a presión limitada propuesto por Sabathé.<br>? Comparación entre el trabajo y el rendimiento de cada ciclo.<br>? Estudio de los parámetros que llevan a mejorar el rendimiento de un ciclo.   |
| TEMA 4<br>CICLOS PRÁCTICOS.<br>DIAGRAMA CICLICO MEP Y MEC DE 4 TIEMPOS  | ? Evaluación de pérdidas en los motores reales que obligan a modificar los ciclos<br>? Admisión: el avance a la apertura y retraso al cierre de la válvula.<br>? Volumen de aire retenido. Rendimiento volumétrico. Opciones para aumentarlo<br>? Compresión: perdidas por refrigeración, exponentes de la evolución.<br>? Motivos para el avance a la inyección de combustible en MEC<br>? Motivos para el avance al encendido de la mezcla en MEP<br>? Combustión y expansión. Perdidas por refrigeración y expansión incompleta<br>? Escape: el avance a la apertura de la válvula y el efecto Kadenazy.<br>? Restricciones en los colectores. Retraso al cierre de la válvula de escape.<br>? Cruce de válvulas. Variación del mismo en motores sobrecargados.<br>? Correlación de diagramas p-v, p- $\omega$ ; y cíclico para el ciclo práctico de 4 tiempos. |
| TEMA 5<br>CICLOS PRÁCTICOS. DIAGRAMA CICLICO MEP Y MEC DE 2 TIEMPOS   | ? El barrido. Altura de la lumbrera de admisión. Relación ángulo ?carrera.<br>? El escape. Altura suplementaria de la lumbrera de escape.<br>? Imposibilidad de sobrecarga con barrido simétrico. Tipos de barrido.<br>? Correlación de diagramas p-v, p- $\omega$ ; y cíclico para el ciclo práctico de 2 tiempos.  |



|  |   |
|--|---|
| TEMA 6<br>CICLOS REALES. EL DIAGRAMA INDICADO Y EL INDICADOR.      | ? El indicador. Diferentes tipos: mecánico, osciloscópico y electrónico para PC.<br>? Prescripciones para la toma correcta de diagramas.<br>? Altura de admisión, de compresión y de combustión.<br>? Línea de presión atmosférica<br>? Interpretación de diagramas, fallos en admisión y escape.   |
| TEMA 7<br>DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA INDICADA                    | ? La escala de presiones y la de volúmenes.<br>? Métodos para la obtención del área del ciclo. El planímetro<br>? Valor de la ordenada media. Presión media indicada ficticia.<br>? Transformación del área medida en trabajo.<br>? Expresión para el cálculo de la potencia indicada   |
| TEMA 8<br>DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA EFECTIVA. BANCOS DE PRUEBAS | ? Concepto de resistencias pasivas. Métodos para reducirlas.<br>? Potencia obtenida del par motor.<br>? Bancos de pruebas por frenado: Froude, Prony y Foucault.<br>? Otros medios para la obtención de la potencia efectiva.<br>? Otros bancos de pruebas: alternador trifásico y el torsiómetro eléctrico.<br>? Asignación de la presión media efectiva ficticia.   |
| TEMA 9<br>DETERMINACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS                        | ? Rendimiento térmico del ciclo<br>? Rendimiento indicado del motor<br>? Rendimiento mecánico u orgánico<br>? Rendimiento efectivo o total del motor<br>? Rendimiento en bornas de un grupo electrógeno.<br>? Factores constructivos que mejoran el rendimiento de un MCI.  |
| TEMA 10<br>COMBUSTIBLES PARA MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA         | ? Hidrocarburos utilizados en motores de combustión interna.<br>? Series metánica, etilénica, acetilénica y bencénica.<br>? Relación de combustibles hidrocarburos líquidos y gaseosos para MCI?s<br>? Destilación fraccionada de derivados del petróleo. Hidrogenación y crackeo.<br>? Combustibles alternativos para MCI?s. Bioetanol y Biodiesel.<br>? Obtención y producción de biocarburantes.<br>? Utilización moderna de gas natural y gas licuado de petróleo.  |
| TEMA 11<br>ANÁLISIS DE COMBUSTIBLES                                | ? Viscosidad dinámica, cinemática y relativa. Índice de viscosidad<br>? Peso específico y densidad.<br>? Punto de inflamación, de encendido y de autoencendido.<br>? Punto de fluidez y congelación<br>? Poder calorífico inferior y superior<br>? Volatilización y destilación. Ebullición a presión atmosférica<br>? Contenido de resinas y barnices<br>? Contenido de cenizas y de impurezas. Contenido de agua. Corrosión.<br>? Contenido de azufre. Contenido de coque<br>? Cualidades de un combustible líquido para MEP. Índice de octano.<br>? Cualidades de un combustible gaseoso para MEP. Índice de metano.<br>? Cualidades de un combustible líquido para MEC. Índices de cetano y Diesel. |
| TEMA 12<br>LA COMBUSTIÓN EN LOS MOTORES DE ENCENDIDO PROVOCADO     | ? Reacciones combustible ? comburente. Combustión normal<br>? Velocidad de propagación del frente de llama. Factores que influyen.<br>? Variaciones de la presión durante la combustión. Combustiones anormales.<br>? Encendido superficial, preencendido y postencendido.<br>? Detonación. Variables que influyen en la aparición. Forma de resolverla.<br>? Adelanto al encendido por la carga y por el régimen.<br>? Cámaras de combustión para MEP. Influencia de la posición de la bujía.  |



|   |   |
|---|---|
| <p>TEMA 13<br/>LA COMBUSTIÓN EN LOS MOTORES DE ENCENDIDO POR COMPRESIÓN</p> | <p>? Proceso de combustión. Variables que influyen en el retardo al autoencendido.<br/>? Consideraciones sobre el funcionamiento de los MEC?s.<br/>? Cámaras de combustión abiertas. La inyección directa. El golpe Diesel.<br/>? Cámaras de combustión divididas. La inyección indirecta. Precalentamiento.<br/>? Desaparición de las antecámaras, precámaras y cámaras de acumulación.</p>  |
| <p>TEMA 14<br/>SISTEMAS DE ENCENDIDO DE LA MEZCLA EN MEP</p>                | <p>? Encendido convencional por batería.<br/>? Encendido con ayuda electrónica<br/>? Encendido electrónico sin contactos<br/>? Encendido electrónico integral<br/>? Encendido integrado en el sistema electrónico de inyección<br/>? Encendido por descarga de condensadores<br/>? Encendido directo sin distribuidor. Bobina y modulo de encendido integrados.<br/>? Bujías de encendido. Grado térmico. Averías y mantenimiento.</p>  |
| <p>TEMA 15<br/>RENOVACIÓN DE LA CARGA EN MEP</p>                            | <p>? Formación de la mezcla. La carburación. Relación aire-combustible.<br/>? Mezcla estequiométrica, rica y pobre. Necesidades según el régimen y la carga.<br/>? Elementos básicos de un carburador. Circuitos. Percolación y hielo<br/>? Tipos de carburadores. Sincronización de varios carburadores. Averías<br/>? Diferencias entre inyección y carburación. Ventajas de la inyección.<br/>? Clasificación de los sistemas de inyección de gasolina.<br/>? Inyección indirecta mecánica K-Jetronic y electromecánica KE-Jetronic.<br/>? Inyección indirecta electrónica L-Jetronic<br/>? Inyección indirecta electrónica con encendido integrado Motronic y MPI<br/>? Inyección indirecta monopunto MonoJetronic y SPI<br/>? Inyección directa multipunto secuencial de gasolina Motronic II y MED</p>  |
| <p>TEMA 16<br/>RENOVACIÓN DE LA CARGA EN MEC</p>                            | <p>? Campos de aplicación de los sistemas de inyección diesel existentes.<br/>? Válvulas de inyección. Inyección directa e indirecta. Portainyector refrigerado.<br/>? Bombas de inyección en línea, tuberías y circuito de alimentación<br/>? El émbolo de la bomba Bosch. Regulación de caudal. Válvula de descarga.<br/>? Graficas de presión en bomba y en válvulas de inyección.<br/>? Bombas de inyección rotativas mecánicas de émbolos axiales y radiales<br/>? Sistema de gestión electrónica para inyección indirecta en MEC. Componentes.<br/>? Bombas de inyección rotativas electrónicas para inyección directa. Caudal.<br/>? Unidad de bomba-inyector mecánica y electrónica UIS<br/>? Unidad de bomba-tubo-inyector electrónica individual UPS<br/>? Inyección directa electrónica mediante acumulador: Common-Rail DDE<br/>? Sistemas de inyección para motores marinos lentos. Circuito de combustible.</p>   |
| <p>TEMA 17<br/>SOBRECARGA DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA</p>              | <p>? Antecedente histórico. Justificación termodinámica. El rendimiento volumétrico.<br/>? Sobrealimentación de MEP. Factores a tener en cuenta.<br/>? Sobrealimentación de MEC. Motivos para refrigeración del aire. El intercooler.<br/>? Compresores dinámicos y volumétricos. Accionamiento mecánico y por turbina.<br/>? Constitución de un turbocompresor. Ciclo de funcionamiento. Retraso del turbo.<br/>? Engrase de un turbocompresor. Temperatura de funcionamiento máxima.<br/>Regulación de la presión de admisión por medio de la válvula waste-gate.<br/>? Sobrecarga por turbocompresores de geometría variable.<br/>? Gestión electrónica de la presión del compresor. Integración en sistema DDE.<br/>? Modificación de los reglajes y del grado de compresión.<br/>? Sobrecarga continua. Sobrecarga por pulsos. Convertidores de impulsos.<br/>? Sobrecarga dinámica por escapes resonantes.<br/>? Sobrecarga de dos escalones.<br/>? Ejemplos de ejecuciones actuales.</p> |



|   |   |
|---|---|
| TEMA 18<br>DIAGNOSIS DE MACI?S POR MEDIO DE DIAGRAMAS INDICADOS | <ul style="list-style-type: none"><li>? Interpretación metódica de diagramas indicados cerrados y abiertos.</li><li>? Combustión anticipada o preignición.</li><li>? Combustión retrasada con y sin pulsaciones</li><li>? Combustión anormal en dientes de sierra</li><li>? Presiones demasiado bajas</li><li>? Fuerte sobrecarga</li><li>? Estrangulamiento en la admisión y en el escape</li><li>? Inyección adelantada y retrasada en un diagrama abierto</li><li>? Presión de compresión y combustión demasiado altas</li><li>? Defectos por pulsaciones de los gases en el conducto del indicador</li><li>? Defectos por resorte o cordón en mal estado.</li><li>? Ejemplos de diagramas anormales que se repiten con más frecuencia</li></ul> |
| TEMA 19<br>POLUCIÓN Y SISTEMAS ANTICONTAMINACIÓN                | <ul style="list-style-type: none"><li>? Fuentes de contaminación en los motores. Reducción de gases evaporados.</li><li>? Reducción de gases del carter.</li><li>? Soluciones sobre diseño del motor.</li><li>? Soluciones sobre gases de escape</li><li>? Sistemas de gestión anticontaminación en MEP?s y MEC?s</li><li>? Análisis de los gases de escape. Riqueza y factor lambda.</li><li>? Catalizador de oxidación y sonda lambda. Reacciones de oxidación y reducción.</li><li>? Curvas de modificación de concentración de contaminantes con catalizador</li><li>? Reducción catalítica selectiva. Eliminación de los NOx</li></ul>   |
| TEMA 20<br>LUBRICACIÓN Y LUBRICANTES                            | <ul style="list-style-type: none"><li>? Funciones de la lubricación. Reducción de la fricción.</li><li>? Lubricación semifluida, hidrodinámica y elastohidrodinámica. Lubricación seca.</li><li>? Lubricantes. Bases mineral, hydrocracked, PAO y éster. Propiedades</li><li>? Aditivos para lubricantes. Propiedades.</li><li>? Viscosidad e índice de viscosidad. Clasificación SAE y SAE W.</li><li>? Clasificación API y ACEA por el tipo de utilización.</li><li>? Sistema de lubricación. Cáster seco y cáster húmedo. Averías</li></ul>  |
| TEMA 21<br>CINEMÁTICA Y DINÁMICA DE MÁQUINAS ALTERNATIVAS       | <ul style="list-style-type: none"><li>? Movimiento del émbolo. Relación entre la carrera y el ángulo del cigüeñal.</li><li>? Velocidad del émbolo. Velocidad media. Aceleración en función del ángulo.</li><li>? Masas dotadas de movimiento alternativo. Fuerzas de inercia alternativas.</li><li>? Masas con movimiento rotativo. Fuerzas de inercia centrífugas.</li><li>? Fuerza resultante sobre el émbolo. Fuerza tangencial y par motor.</li><li>? Irregularidad de giro. Subdivisión de cilindrada. Volante de inercia.</li></ul>   |
| TEMA 22<br>ARRANQUE E INVERSIÓN DE GIRO                         | <ul style="list-style-type: none"><li>? Sistema de arranque. Finalidad y tipos. Arrancador eléctrico y neumático,</li><li>? Arranque por aire. Número de cilindros mínimo. Aire y condiciones necesarias. Evolución del aire en el cilindro. Fases del arranque.</li><li>? Par de arranque que debe proporcionar el aire para invertir el sentido de giro del motor de un buque maniobrando.</li><li>? Inversión de la marcha de los motores de dos y cuatro tiempos. Camones.</li><li>? Componentes de un sistema de arranque por aire directo a cilindros.</li></ul>  |
| TEMA 23<br>BALANCE TÉRMICO Y APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO         | <ul style="list-style-type: none"><li>? Ecuaciones y métodos. Evaluación de las pérdidas por rozamiento, refrigeración, lubricación, bombeo, escape, accionamiento de auxiliares, accionamiento de compresor.</li><li>? Procedimientos para determinar pérdidas mecánicas</li><li>? Balance térmico del motor. Diagrama de Sankey</li><li>? Aprovechamiento de energía en MCI. Intercambiadores y turbinas de potencia.</li><li>? Plantas de energía total y de cogeneración de energía.</li></ul>  |



|   |  |
|---|--|
| TEMA 24<br>ÚLTIMAS TECNOLOGÍAS            | <ul style="list-style-type: none"> <li>? Motores rotativos. Motor Wankel. Motor híbrido. Motor oscilante.</li> <li>? Sobrecarga de motores por medio de óxido nítrico.</li> <li>? Motores para dos combustibles.</li> <li>? Motores con grado de compresión variable.</li> </ul>   |
| TEMA 25<br>PRÁCTICAS EN TALLER DE MOTORES | <ul style="list-style-type: none"> <li>? Desmontaje y evaluación de un tren alternativo</li> <li>? Identificación de los elementos del motor.</li> <li>? Verificación de una bomba de inyección</li> <li>? Verificación de una válvula de inyección</li> <li>? Verificación de la flexión de un eje de cigüeñales</li> <li>? Verificación de la ovalización de un cilindro</li> <li>? Rectificación de asientos de válvulas de renovación de carga.</li> </ul> |

| Planificación            |  |   |                         |              |
|--------------------------|--|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas    | Competencias / Resultados  | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral         | A5 A6 A7 A8 A15 A28<br>A29 A44 A51 A53<br>A55 A56 B3 B14 B15<br>B16 C6 C7 C8 | 64                                      | 48                      | 112          |
| Solución de problemas    | A58 B2 B5 B10 B11<br>C3  | 10                                      | 20                      | 30           |
| Proba mixta              | A53 A55 A56 B3 B5<br>B11   | 6                                       | 0                       | 6            |
| Prácticas de laboratorio | A13 A14 A28 A29<br>A47 A50 A57   | 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. |
| Solución de problemas    | Se resolverán los ejercicios propuestos 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   |
| 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 registrarán por el mismo formato.  |
| 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>Proba mixta<br>Solución de problemas<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         | A5 A6 A7 A8 A15 A28<br>A29 A44 A51 A53<br>A55 A56 B3 B14 B15<br>B16 C6 C7 C8 | Se valora la asistencia a clase así como la participación a través de preguntas u observaciones sobre el tema tratado.                              | 5             |
| Proba mixta              | A53 A55 A56 B3 B5<br>B11   | 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    | A58 B2 B5 B10 B11<br>C3  | Se valora la asistencia a clase así como la participación a través de preguntas u observaciones sobre los problemas resueltos.                      | 5             |
| Prácticas de laboratorio | A13 A14 A28 A29<br>A47 A50 A57   | 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              |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b>         | - ( ). .<br>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) CHALLENGE ? BARANESCU. SAE Diesel Engine Referente Book. SAE (1998) WHARTON ? Diesel Engines ? Ed. Butterworth-Heinemann (2005).   |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | 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   |
|--|
| <b>Materias que se recomenda ter cursado previamente</b>                           |
|  |
| <b>Materias que se recomenda cursar simultaneamente</b>                            |
| Análise de Combustibles e Lubricantes/631111502<br>Teoría da Lubricación/631111510 |



| Materias que continúan o temario |
|----------------------------------|
|----------------------------------|

|                         |
|-------------------------|
| Termodinámica/631111209 |
|-------------------------|

|   |
|---|
| Termotecnia e Mecánica de Flúidos/631111203 |
|---|

|                          |
|--------------------------|
| Inglés Técnico/631111206 |
|--------------------------|

|                    |
|--------------------|
| Mecánica/631111208 |
|--------------------|

| 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 |
|--|