



| Guía docente          |  |                    |           |          |
|-----------------------|--|--------------------|-----------|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |           | 2021/22  |
| Asignatura (*)        | Motores de Combustión Interna  | Código             | 631111301 |          |
| Titulación            | Diplomado en Máquinas Navais   |                    |           |          |
| Descriptores          |  |                    |           |          |
| Ciclo                 | Periodo  | Curso              | Tipo      | Créditos |
| 1º y 2º Ciclo         | Anual  | Tercero            | Troncal   | 7.5      |
| Idioma                | CastellanoGallego  |                    |           |          |
| Modalidad docente     | Presencial   |                    |           |          |
| Prerrequisitos        |  |                    |           |          |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Industrial   |                    |           |          |
| Coordinador/a         |  | Correo electrónico |           |          |
| Profesorado           |  | Correo electrónico |           |          |
| Web                   | www.marineengineering.org.uk   |                    |           |          |
| Descripción general   | 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. |                    |           |          |
| Plan de contingencia  | 1. Modificaciones en los contenidos<br><br>2. Metodologías<br>*Metodologías docentes que se mantienen<br><br>*Metodologías docentes que se modifican<br><br>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado<br><br>4. Modificacines en la evaluación<br><br>*Observaciones de evaluación:<br><br>5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía  |                    |           |          |

| Competencias / Resultados del título |  |
|--------------------------------------|--|
| Código                               | Competencias / Resultados del título   |
| A5                                   | Mantener los sistemas de maquinaria naval, incluidos los sistemas de control, a nivel operacional.   |
| A6                                   | Operar alternadores, generadores y sistemas de control, a nivel operacional.   |
| A7                                   | Operar la maquinaria principal y auxiliar y los sistemas de control correspondientes, a nivel operacional.   |
| A8                                   | Operar los sistemas de bombeo y de control correspondientes, a nivel operacional.  |
| A13                                  | Utilizar las herramientas manuales y el equipo de medida para el desmantelado, mantenimiento, reparación y montaje de las instalaciones y el equipo de abordó, a nivel operacional.          |
| A14                                  | Utilizar las herramientas manuales y el equipo de medida y prueba eléctrico y electrónico para la detección de averías y las operaciones de mantenimiento y reparación, a nivel operacional. |
| A15                                  | Vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas, a nivel operacional.   |
| A28                                  | Manejar el motor de un bote de rescate rápido.   |
| A29                                  | Manejar el motor de una embarcación de supervivencia.  |
| A44                                  | Realizar operaciones de optimización energética de las instalaciones de abordó utilizando convenientemente los equipos de medida, a nivel operacional.                                       |



|     |   |
|-----|---|
| A47 | Optimizar las características mecánicas en las instalaciones de abordó, utilizando convenientemente los equipos de medida, a nivel operacional, con el fin de obtener larga vida en las máquinas y suaves funcionamientos.  |
| A50 | Evaluación cualitativa y cuantitativa de datos y resultados, así como representación matemática de resultados obtenidos experimentalmente.  |
| A51 | Redacción e interpretación de documentación técnica.  |
| A53 | Operar, reparar, mantener, reformar, optimizar a nivel operacional las instalaciones industriales relacionadas con la ingeniería marítima, como motores alternativos de combustión interna y subsistemas; turbinas de vapor, calderas y subsistemas asociados; ciclos combinados; propulsión eléctrica y propulsión con turbina de gas. |
| A55 | Operar, reparar, sustituir y optimizar a nivel operacional las instalaciones auxiliares del buque, tales como instalaciones frigoríficas, sistemas de gobierno, instalaciones de aire acondicionado, plantas potabilizadoras, separadores de sentinas, grupos electrógenos, etc.  |
| A56 | Operar, reparar, mantener y optimizar las instalaciones auxiliares de los buques que transportan cargas especiales, tales como quimiqueros, LPG, LNG, petroleros, cementeros, etc.  |
| A57 | Conocer el balance energético general, que incluye el balance termo-eléctrico del buque, el sistema de mantenimiento de la carga, así como la gestión eficiente de la energía respetando el medio ambiente.   |
| A58 | Diagnosís y supervisión de todos los equipos que componen la planta propulsora de un buque utilizando las herramientas adecuadas.   |
| B2  | Resolver problemas de forma efectiva.   |
| B3  | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.  |
| B5  | Trabajar de forma colaborativa.   |
| B10 | Versatilidad.   |
| B11 | Capacidad de adaptación.  |
| B14 | Capacidad de análisis y síntesis.   |
| B15 | Capacidad para conseguir y aplicar conocimientos.   |
| B16 | Organizar, planificar y resolver problemas.   |
| C3  | Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.   |
| C6  | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.  |
| C7  | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.   |
| C8  | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.   |

| Resultados de aprendizaje   |  |  |                       |
|---|--|--|-----------------------|
| Resultados de aprendizaje   | Competencias / Resultados del 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 |
| 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  |          |

| Contenidos   |  |
|--|--|
| Tema   | Subtema  |
| TEMA 1<br>ANTECEDENTE HISTORICO. NOMENCLATURA.<br>COMPONENTES Y SISTEMAS AUXILIARES DE LOS<br>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.<br>Distribución. Culatas. Encendido provocado. Sistema de admisión y escape.   |
| TEMA 2<br>CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN Y CAMPOS DE<br>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<br>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 | <ul style="list-style-type: none"><li>? Evaluación de pérdidas en los motores reales que obligan a modificar los ciclos</li><li>? Admisión: el avance a la apertura y retraso al cierre de la válvula.</li><li>? Volumen de aire retenido. Rendimiento volumétrico. Opciones para aumentarlo</li><li>? Compresión: pérdidas por refrigeración, exponentes de la evolución.</li><li>? Motivos para el avance a la inyección de combustible en MEC</li><li>? Motivos para el avance al encendido de la mezcla en MEP</li><li>? Combustión y expansión. Pérdidas por refrigeración y expansión incompleta</li><li>? Escape: el avance a la apertura de la válvula y el efecto Kadenazy.</li><li>? Restricciones en los colectores. Retraso al cierre de la válvula de escape.</li><li>? Cruce de válvulas. Variación del mismo en motores sobrecargados.</li><li>? Correlación de diagramas p-v, p-<math>\omega</math>; y cíclico para el ciclo práctico de 4 tiempos.</li></ul> |
| TEMA 5<br>CICLOS PRÁCTICOS. DIAGRAMA CICLICO MEP Y MEC DE 2 TIEMPOS    | <ul style="list-style-type: none"><li>? El barrido. Altura de la lumbrera de admisión. Relación ángulo ?carrera.</li><li>? El escape. Altura suplementaria de la lumbrera de escape.</li><li>? Imposibilidad de sobrecarga con barrido simétrico. Tipos de barrido.</li><li>? Correlación de diagramas p-v, p-<math>\omega</math>; y cíclico para el ciclo práctico de 2 tiempos.</li></ul>   |
| TEMA 6<br>CICLOS REALES. EL DIAGRAMA INDICADO Y EL INDICADOR.          | <ul style="list-style-type: none"><li>? El indicador. Diferentes tipos: mecánico, osciloscópico y electrónico para PC.</li><li>? Prescripciones para la toma correcta de diagramas.</li><li>? Altura de admisión, de compresión y de combustión.</li><li>? Línea de presión atmosférica</li><li>? Interpretación de diagramas, fallos en admisión y escape.</li></ul>   |
| TEMA 7<br>DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA INDICADA                        | <ul style="list-style-type: none"><li>? La escala de presiones y la de volúmenes.</li><li>? Métodos para la obtención del área del ciclo. El planímetro</li><li>? Valor de la ordenada media. Presión media indicada ficticia.</li><li>? Transformación del área medida en trabajo.</li><li>? Expresión para el cálculo de la potencia indicada</li></ul>   |
| TEMA 8<br>DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA EFECTIVA. BANCOS DE PRUEBAS     | <ul style="list-style-type: none"><li>? Concepto de resistencias pasivas. Métodos para reducirlas.</li><li>? Potencia obtenida del par motor.</li><li>? Bancos de pruebas por frenado: Froude, Prony y Foucault.</li><li>? Otros medios para la obtención de la potencia efectiva.</li><li>? Otros bancos de pruebas: alternador trifásico y el torsiómetro eléctrico.</li><li>? Asignación de la presión media efectiva ficticia.</li></ul>  |
| TEMA 9<br>DETERMINACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS                            | <ul style="list-style-type: none"><li>? Rendimiento térmico del ciclo</li><li>? Rendimiento indicado del motor</li><li>? Rendimiento mecánico u orgánico</li><li>? Rendimiento efectivo o total del motor</li><li>? Rendimiento en bornas de un grupo electrógeno.</li><li>? Factores constructivos que mejoran el rendimiento de un MCI.</li></ul>   |
| TEMA 10<br>COMBUSTIBLES PARA MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA             | <ul style="list-style-type: none"><li>? Hidrocarburos utilizados en motores de combustión interna.</li><li>? Series metánica, etilénica, acetilénica y bencénica.</li><li>? Relación de combustibles hidrocarburos líquidos y gaseosos para MCI?s</li><li>? Destilación fraccionada de derivados del petróleo. Hidrogenación y crackeo.</li><li>? Combustibles alternativos para MCI?s. Bioetanol y Biodiesel.</li><li>? Obtención y producción de biocarburantes.</li><li>? Utilización moderna de gas natural y gas licuado de petróleo.</li></ul>  |



|   |   |
|---|---|
| TEMA 11<br>ANALISIS DE COMBUSTIBLES                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>? Viscosidad dinámica, cinemática y relativa. Índice de viscosidad</li><li>? Peso específico y densidad.</li><li>? Punto de inflamación, de encendido y de autoencendido.</li><li>? Punto de fluidez y congelación</li><li>? Poder calorífico inferior y superior</li><li>? Volatilización y destilación. Ebullición a presión atmosférica</li><li>? Contenido de resinas y barnices</li><li>? Contenido de cenizas y de impurezas. Contenido de agua. Corrosión.</li><li>? Contenido de azufre. Contenido de coque</li><li>? Cualidades de un combustible líquido para MEP. Índice de octano.</li><li>? Cualidades de un combustible gaseoso para MEP. Índice de metano.</li><li>? Cualidades de un combustible líquido para MEC. Índices de cetano y Diesel.</li></ul>  |
| TEMA 12<br>LA COMBUSTIÓN EN LOS MOTORES DE ENCENDIDO PROVOCADO      | <ul style="list-style-type: none"><li>? Reacciones combustible ? comburente. Combustión normal</li><li>? Velocidad de propagación del frente de llama. Factores que influyen.</li><li>? Variaciones de la presión durante la combustión. Combustiones anormales.</li><li>? Encendido superficial, preencendido y postencendido.</li><li>? Detonación. Variables que influyen en la aparición. Forma de resolverla.</li><li>? Adelanto al encendido por la carga y por el régimen.</li><li>? Cámaras de combustión para MEP. Influencia de la posición de la bujía.</li></ul>  |
| TEMA 13<br>LA COMBUSTIÓN EN LOS MOTORES DE ENCENDIDO POR COMPRESIÓN | <ul style="list-style-type: none"><li>? Proceso de combustión. Variables que influyen en el retardo al autoencendido.</li><li>? Consideraciones sobre el funcionamiento de los MEC?s.</li><li>? Cámaras de combustión abiertas. La inyección directa. El golpe Diesel.</li><li>? Cámaras de combustión divididas. La inyección indirecta. Precalentamiento.</li><li>? Desaparición de las antecámaras, precámaras y cámaras de acumulación.</li></ul>   |
| TEMA 14<br>SISTEMAS DE ENCENDIDO DE LA MEZCLA EN MEP                | <ul style="list-style-type: none"><li>? Encendido convencional por batería.</li><li>? Encendido con ayuda electrónica</li><li>? Encendido electrónico sin contactos</li><li>? Encendido electrónico integral</li><li>? Encendido integrado en el sistema electrónico de inyección</li><li>? Encendido por descarga de condensadores</li><li>? Encendido directo sin distribuidor. Bobina y modulo de encendido integrados.</li><li>? Bujías de encendido. Grado térmico. Averías y mantenimiento.</li></ul>   |
| TEMA 15<br>RENOVACIÓN DE LA CARGA EN MEP                            | <ul style="list-style-type: none"><li>? Formación de la mezcla. La carburación. Relación aire-combustible.</li><li>? Mezcla estequiométrica, rica y pobre. Necesidades según el régimen y la carga.</li><li>? Elementos básicos de un carburador. Circuitos. Percolación y hielo</li><li>? Tipos de carburadores. Sincronización de varios carburadores. Averías</li><li>? Diferencias entre inyección y carburación. Ventajas de la inyección.</li><li>? Clasificación de los sistemas de inyección de gasolina.</li><li>? Inyección indirecta mecánica K-Jetronic y electromecánica KE-Jetronic.</li><li>? Inyección indirecta electrónica L-Jetronic</li><li>? Inyección indirecta electrónica con encendido integrado Motronic y MPI</li><li>? Inyección indirecta monopunto MonoJetronic y SPI</li><li>? Inyección directa multipunto secuencial de gasolina Motronic II y MED</li></ul> |



|   |  |
|---|--|
| <p>TEMA 16<br/>RENOVACIÓN DE LA CARGA EN MEC</p>                        | <ul style="list-style-type: none"><li>? Campos de aplicación de los sistemas de inyección diesel existentes.</li><li>? Válvulas de inyección. Inyección directa e indirecta. Portainyector refrigerado.</li><li>? Bombas de inyección en línea, tuberías y circuito de alimentación</li><li>? El émbolo de la bomba Bosch. Regulación de caudal. Válvula de descarga.</li><li>? Graficas de presión en bomba y en válvulas de inyección.</li><li>? Bombas de inyección rotativas mecánicas de émbolos axiales y radiales</li><li>? Sistema de gestión electrónica para inyección indirecta en MEC. Componentes.</li><li>? Bombas de inyección rotativas electrónicas para inyección directa. Caudal.</li><li>? Unidad de bomba-inyector mecánica y electrónica UIS</li><li>? Unidad de bomba-tubo-inyector electrónica individual UPS</li><li>? Inyección directa electrónica mediante acumulador: Common-Rail DDE</li><li>? Sistemas de inyección para motores marinos lentos. Circuito de combustible.</li></ul>   |
| <p>TEMA 17<br/>SOBRECARGA DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA</p>          | <ul style="list-style-type: none"><li>? Antecedente histórico. Justificación termodinámica. El rendimiento volumétrico.</li><li>? Sobrealimentación de MEP. Factores a tener en cuenta.</li><li>? Sobrealimentación de MEC. Motivos para refrigeración del aire. El intercooler.</li><li>? Compresores dinámicos y volumétricos. Accionamiento mecánico y por turbina.</li><li>? Constitución de un turbocompresor. Ciclo de funcionamiento. Retraso del turbo.</li><li>? Engrase de un turbocompresor. Temperatura de funcionamiento máxima.</li><li>Regulación de la presión de admisión por medio de la válvula waste-gate.</li><li>? Sobrecarga por turbocompresores de geometría variable.</li><li>? Gestión electrónica de la presión del compresor. Integración en sistema DDE.</li><li>? Modificación de los reglajes y del grado de compresión.</li><li>? Sobrecarga continua. Sobrecarga por pulsos. Convertidores de impulsos.</li><li>? Sobrecarga dinámica por escapes resonantes.</li><li>? Sobrecarga de dos escalones.</li><li>? Ejemplos de ejecuciones actuales.</li></ul> |
| <p>TEMA 18<br/>DIAGNOSIS DE MACI?S POR MEDIO DE DIAGRAMAS INDICADOS</p> | <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>  |
| <p>TEMA 19<br/>POLUCIÓN Y SISTEMAS ANTICONTAMINACIÓN</p>                | <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. Cártel seco y cártel 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          |  |   |                        |               |
|------------------------|--|---|------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias / Resultados  | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral       | 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            |



|                          |                                |     |   |     |
|--------------------------|--------------------------------|-----|---|-----|
| Prueba 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 |

(\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

| Metodologías             |  |
|--------------------------|--|
| Metodologías             | Descripción  |
| Sesión magistral         | 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   |
| Prueba 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  |   |
|---|---|
| Metodologías  | Descripción   |
| Sesión magistral<br>Prueba 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. |

| Evaluación               |  |   |              |
|--------------------------|--|---|--------------|
| Metodologías             | Competencias / Resultados  | Descripción   | Calificación |
| Sesión magistral         | 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            |
| Prueba 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           |
| Otros                    |  |   |              |

| Observaciones evaluación |
|--------------------------|
|                          |





## Fuentes de información

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>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>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) |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Análisis de Combustibles y Lubricantes/631111502

Teoría de la Lubricación/631111510

### Asignaturas que continúan el temario

Termodinámica/631111209

Termotecnia y Mecánica de Flúidos/631111203

Inglés Técnico/631111206

Mecánica/631111208

### Otros comentarios

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías