



| Guía Docente          |  |                    |                   |          |
|-----------------------|--|--------------------|-------------------|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |                   | 2022/23  |
| Asignatura (*)        | Máquinas e Motores Térmicos Mariños  | Código             | 730496219         |          |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñaría Naval e Oceánica (plan 2018)                                       |                    |                   |          |
| Descritores           |  |                    |                   |          |
| Ciclo                 | Período  | Curso              | Tipo              | Créditos |
| Mestrado Oficial      | 1º cuatrimestre  | Primeiro           | Optativa          | 6        |
| Idioma                | Castelán   |                    |                   |          |
| Modalidade docente    | Presencial   |                    |                   |          |
| Prerrequisitos        |  |                    |                   |          |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Industrial Enxeñaría Naval e Oceánica  |                    |                   |          |
| Coordinación          | Fernandez Feal, Maria Mercedes del Coro  | Correo electrónico | coro.fféal@udc.es |          |
| Profesorado           | Fernandez Feal, Maria Mercedes del Coro  | Correo electrónico | coro.fféal@udc.es |          |
| Web                   |  |                    |                   |          |
| Descrición xeral      | Nesta asignatura se estudian os fundamentos para o coñecemento das máquinas y motores térmicos marinos |                    |                   |          |

| Competencias do título |  |
|------------------------|--|
| Código                 | Competencias do título   |
| B12                    | G07 Capacidade de integración de sistemas marítimos complexos e de tradución en solucións viables. |
| C2                     | C1 Capacidade pra desenrolar a actividade profesional nun entorno multilingue                      |
| C7                     | ABET (e) An ability to identify, formulate, and solve engineering problems.                        |

| Resultados da aprendizaxe  |  |                        |
|--|--|------------------------|
| Resultados de aprendizaxe  |  | Competencias do título |
| Coñecemento dos principios básicos do deseño e funcionamento dos tres tipos de máquinas térmicas máis utilizadas na propulsión naval: motores diésel, turbinas de vapor e turbinas de gas. |  | BP7<br>CM2<br>CM7      |

| Contidos   |   |
|--|---|
| Temas  | Subtemas  |
| Os bloques ou temas seguintes desenvolven os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación | Motores Diésel-Descrición e cálculos. Ciclos. Determinación da potencia. Dimensionamiento. Selección do motor. Dinámica. Vibracións torsionais. Equilibrado do motor. Xeradores de vapor e turbinas de vapor. Ciclos termodinámicos utilizados. Deseño e dimensionado das turbinas de vapor. Dimensionado e selección dos equipos auxiliares. Turbinas de gas. Ciclos termodinámicos utilizados. Deseño e dimensionado das turbinas de gas e os seus equipos asociados. |
| 1. Introducción ao estudo das máquinas e motores térmicos de combustión interna.                       | 1.1. Introducción as máquinas térmicas.<br>1.2. Introducción aos motores térmicos.<br>1.2.1. Pezas que forman o motor.<br>1.2.2. Características dimensionais fundamentais.<br>1.2.3. Reseña histórica.<br>1.2.4. Motores de catro e dous tempos.   |
| 2. Ciclos teóricos dos motores de combustión interna alternativos.                                     | 2.1. Xeneralidades. Conceptos termodinámicos básicos.<br>2.2. Ciclo Otto.<br>2.3. Ciclo Diésel.<br>2.4. Ciclo Semidiésel.<br>2.5. Comparación entre ciclos.   |



|   |  |
|---|--|
| 3. Ciclos reais dos motores de combustión interna alternativos. | <ul style="list-style-type: none"><li>3.1.Punto de partida.</li><li>3.2.Indicadores. Ciclo Indicado.</li><li>3.3.Presión media indicada.</li><li>3.4.Diferenzas entre os ciclos Otto real e teórico.</li><li>3.5.Diferenzas entre os ciclos Diésel real e teórico.</li><li>3.6.Potencia e rendimentos do motor.</li><li>3.7.Conceptos, motores de combustión interna alternativos:<ul style="list-style-type: none"><li>3.7.1.Clasificación.</li><li>3.7.2.Ciclos operativos: Ciclo de catro e dous tempos.</li><li>3.7.3.Motores de aceso por faísca e aceso por compresión.</li><li>3.7.4.Velocidade e carga do motor de combustión interna alternativo.</li><li>3.7.5.Parámetros relacionados co proceso de combustión: renovación e regulación da carga. Dosado.</li></ul></li></ul> |
| 4.Os combustibles.  | <ul style="list-style-type: none"><li>4.1.Introducción.</li><li>4.2.Combustibles para motor tipo Otto.</li><li>4.3.Combustibles para motor tipo Diésel.</li><li>4.4.Jet-propulsors.</li><li>4.5.Combustibles específicos para propulsión mariña.</li><li>4.6.Transformación do fluído operante e requirimentos do motor.</li></ul>   |
| 5. A combustión.  | <ul style="list-style-type: none"><li>5.1.Cámaras de combustión.</li><li>5.2.Sistemas de inxección.</li><li>5.3.Sistemas de alimentación.</li></ul>  |
| 6. Sobrealimentación.   | <ul style="list-style-type: none"><li>6.1.Introdución.</li><li>6.2.Tipos e sistemas de sobrealimentación.</li><li>6.3.Procedemento de parada e arranque dun motor sobrealimentado.</li><li>6.4.Mantemento do turbocompresor.</li></ul>   |
| 7. Lubricación e lubricantes.                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>7.1.Obxecto e tipos de lubricación.</li><li>7.2.Tipos, características e clasificación dos lubricantes.</li><li>7.3.Condicións da lubricación ou engrase dos motores diésel.</li><li>7.4.Sistemas de lubricación.</li></ul>  |
| 8. A refrixeración.   | <ul style="list-style-type: none"><li>8.1.Introdución e obxectivos.</li><li>8.2.Sistemas de refrixeración.</li><li>8.3.Regulación da refrixeración.</li><li>8.4.Refrixeración de motores mariños.</li><li>8.6.Fluídos refrigerantes.</li><li>8.7.Elección do circuito de refrixeración</li></ul>   |
| 9. A turbina de gas.  | <ul style="list-style-type: none"><li>9.1.Introdución.</li><li>9.2.Ciclo básico de Brayton.</li><li>9.3.Ciclo de Brayton regenerativo.</li><li>9.4.Outros procedementos de mellora do ciclo de Brayton.</li></ul>  |
| 10. Caldeiras mariñas.  | <ul style="list-style-type: none"><li>10.1.Conceptos previos.<ul style="list-style-type: none"><li>10.1.1.Propiedades termodinámicas da auga.</li><li>10.1.2.O vapor de auga e as súas transformacións estáticas.</li></ul></li><li>10.2.Caldeiras.<ul style="list-style-type: none"><li>10.2.1.Clasificación.</li><li>10.2.2.Partes.</li><li>10.2.3.Accesorios.</li><li>10.2.4.Sistemas de control.</li></ul></li><li>10.3.Transmisión de calor nas caldeiras.</li><li>10.4.Subministración de combustible ás caldeiras.</li></ul>  |



|                           |   |
|---------------------------|---|
| 11. A turbina de vapor.   | 11.1.Introdución.<br>11.2.Partes principais.<br>11.3.Tipos.<br>11.3.1.Turbinas de acción.<br>11.3.2.Turbinas de reacción.11.3.3.<br>Turbinas de ciar.<br>11.4.Turbina de vapor en propulsión naval.<br>11.4.1.Chumacera de empuxe.<br>11.4.2.Engrenaxe reductor principal.<br>11.5.Ciclo de Rankine.<br>11.5.1.Ciclo básico.<br>11.5.2.Influencia do vapor sobre o rendemento do ciclo.<br>11.5.3.Ciclo de Rankine con recalentamiento intermedio.<br>11.5.4.Ciclo de Rankine regenerativo.<br>11.5.5.Ciclo de Rankine regenerativo con recalentamiento intermedio..<br>11.6.Mantemento.                    |
| 12. Sistemas propulsores. | 12.1.Sistemas de propulsión mariña.<br>12.1.1.Tipos e instalacións usuais<br>12.1.2.Instalacións mixtas.<br>12.1.2.1<br>COSAG:Combinación de vapor e turbina de gas.<br>CODAG:Combinación de diésel e turbina de gas.<br>CODOG:Combinación de diésel ou turbina de gas.<br>COGAG:Combinación de turbina de gas e turbina de gas.<br>COGOG:Combinación de turbina de gas ou turbina de gas.<br>CODAD:Combinación de diésel e diésel.<br>CODLAG:Combinación de diésel eléctrica e turbina de gas.<br>12.2.Propulsores.<br>12.2.1.Tipos: Hélice, Chorro de auga (JET), Cicloidales.<br>12.2.2.Hélices mariñas. |

| Planificación            |              |                   |   |              |
|--------------------------|--------------|-------------------|---|--------------|
| Metodoloxías / probas    | Competencias | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral         | B12 C2 C7    | 35                | 47  | 82           |
| Traballos tutelados      | B12 C2 C7    | 5                 | 20  | 25           |
| Solución de problemas    | B12 C2 C7    | 15                | 10  | 25           |
| Prácticas de laboratorio | B12 C2 C7    | 5                 | 5   | 10           |
| Proba mixta              | B12 C2 C7    | 3                 | 0   | 3            |
| Atención personalizada   |              | 5                 | 0   | 5            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

| Metodoloxías     |  |
|------------------|--|
| Metodoloxías     | Descrición   |
| Sesión maxistral | Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe. |



|                          |   |
|--------------------------|---|
| Traballos tutelados      | <p>Metodoloxía deseñada para promover a aprendizaxe autónoma dos estudantes, baixo a tutela do profesor e en escenarios variados (académicos e profesionais)</p> <p>Está referida prioritariamente á aprendizaxe do &amp;quot;como facer as cousas&amp;quot;. Constitúe unha opción baseada na asunción polos estudantes da responsabilidade pola súa propia aprendizaxe.</p> <p>Este sistema de ensino baséase en dous elementos básicos: a aprendizaxe independente dos estudantes e o seguimento desa aprendizaxe polo profesor-titor.</p> |
| Solución de problemas    | Técnica mediante a que ha de resolverse unha situación problemática concreta, a partir dos coñecementos que se traballaron, que pode ter máis dunha posible solución.   |
| Prácticas de laboratorio | <p>Visita a Escola de Especialidades da Armada en Ferrol.</p> <p>Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións.</p>   |
| Proba mixta              | <p>Considérase neste apartado a realización dun exame escrito sobre os coñecementos adquiridos na materia que englobará aspectos teóricos e prácticos sobre esta.</p> <p>O exame conterá información sobre a súa forma de avaliación.</p>   |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición   |
|--------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio | <p>As prácticas desenvólvense na Escola de Especialidades da Armada en Ferrol, co auxilio do profesor da materia, así como dun profesor da Armada.</p> <p>A atención personalizada implicará a tutorización e axuda ao alumno no ensino e na busca dos recursos necesarios para formular e resolver con éxito as tarefas encomendadas ao longo do tempo en que se cursa a materia.</p> <p>O exame conterá información sobre a súa forma de avaliación.</p> <p>Os estudantes a tempo parcial que dispoñan de ?Dispensa Académica? serán atendidos polo profesor en titorías non presenciais, acordadas previamente, para facilitar o seguimento da materia.</p> |

### Avaliación

| Metodoloxías | Competencias | Descrición  | Cualificación |
|--------------|--------------|---|---------------|
| Proba mixta  | B12 C2 C7    | <p>Proba obxectiva escrita: dúas probas parciais.</p> <p>Cada unha das probas constará dunha parte teórica (60%) e unha parte práctica (40%).</p> <p>Exame escrito, constará de dúas partes:</p> <p>1.- Cuestións (preguntas curtas e/ou tipo test).</p> <p>2.- Resolución de problemas.</p> <p>Os estudantes con &amp;quot;Dispensa Académica&amp;quot; serán avaliados a través da proba mixta (80%) e a realización dun traballo (Traballo tutelado-20%).</p> <p>En 2ª oportunidade e en convocatorias extraordinarias os alumnos serán avaliados a través unha proba mixta.</p> | 70            |



|                     |           |   |    |
|---------------------|-----------|---|----|
| Sesión maxistral    | B12 C2 C7 | <p>Avaliación continua: computará con ata un 10% da nota final.</p> <p>Avaliarase a participación activa nas clases, etc.</p> <p>Os estudantes a tempo parcial que dispoñan de ?Dispensa Académica? teñen garantido que a non asistencia a clase non afecta o seu proceso de avaliación.</p>  | 10 |
| Traballos tutelados | B12 C2 C7 | <p>Realización dun traballo sobre a temática da materia a elección do alumno que deberá ser presentado oralmente ante o conxunto da clase. Avaliarase a orixinalidade do tema elixido, a presentación e a defensa deste.</p> <p>Os traballos documentais que se realicen nesta materia non será necesario entregalos impresos. Entregaranse en formato virtual ou soporte informático a través de Moodle ou en arquivo adxunto ao correo designado para o efecto polo profesor/a.</p> <p>A "Dispensa Académica" non exime ao estudante a tempo parcial da participación en actividades obrigatorias presenciais enmarcadas na avaliación global da materia.</p> | 20 |

### Observacións avaliación

Nota:

O alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica será avaliado en función das súas particularidades específicas (25% Aprendizaxe colaborativa / 75% Proba mixta).

### Fontes de información

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- CASANOVA RIVAS, ENRIQUE (2001). Máquinas para la propulsión de buques. Servicio Publicaciones UDC</li> <li>- WATSON, D.G.M. (2002). Practical Ship Design. ELSEVIER</li> <li>- LAMB, T (2003). Ship Design and Construction. S.N.A.M.E.</li> <li>- CABRONERO MESAS, DANIEL (2003). Motores de combustión interna y turbinas de gas. GRÁFICAS BENAIGAS</li> <li>- MUÑOZ DOMINGUEZ, MARTA (2008). Problemas resueltos de motores térmicos y turbomáquinas térmicas.. Cuadernos UNED</li> <li>- Tormos Martínez, Bernardo (2013). Diagnóstico de motores térmicos mediante el análisis del aceite usado. Reverté</li> <li>- MUÑOZ DOMINGUEZ, MARTA (2016). Máquinas y motores térmicos. UNED</li> <li>- FRANCISCO PAYRI GONZÁLEZ (2011). Motores de combustión interna alternativos. Reverté</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> |   |

### Recomendacións

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

**Materias que continúan o temario**

### Observacións

