



Guía Docente				
Datos Identificativos				2021/22
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			
Plan de continxencia	<p>1.Modificación nos contidos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Non realizaranse cambios.</li> </ul> <p>2.Metodoloxías</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sesión maxistral.</li> <li>- Traballos tutelados (computa na avaliación), a través de Teams e Moodle.</li> <li>- Solución de problemas, a través de Teams e Moodle.</li> <li>- Prácticas de laboratorio, si a situación o permite, en grupo pequeno gardando a distancia de seguridade.</li> <li>- Proba mixta (computa na avaliación): Cuestionario realizado a través de Moodle.</li> </ul> <p>3.Mecanismos de atención personalizada ao alumnado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correo electrónico: Diariamente, para facer consultas e/ou solicitar encontros virtuais para resolver dúbidas.</li> <li>- Moodle: Semanalmente, para o desenrolo dos contidos teóricos da materia.</li> <li>- Teams:</li> </ul> <p>#sesión en grupo para o avance dos ?contidos teóricos? e o ?solución de problemas? na franxa horaria asignada á materia no calendario de aulas da escola.</p> <p>Esta dinámica permite facer un seguimento normalizado e axustado as necesidades de aprendizaxe do alumnado para desenvolver o traballo da materia.</p> <p>4.Modificacións na avaliación</p> <p>Mantense as mesmas que figuran na guía docente, agás que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A proba mixta realizarase a través do Moodle.</li> <li>- Os traballos tutelados presentaranse a través do Moodle ou o correo electrónico e defenderanse en Teams.</li> </ul> <p>Observaciones de evaluación:</p> <p>Para o cálculo final da nota dos alumnos:</p> <p>Proba mixta: 70 %</p> <p>Aprendizaxe colaborativo: 30%</p> <p>A "Dispensa Académica" non exime ao estudante a tempo parcial da participación nas actividades enmarcadas na avaliación global da materia.</p> <p>5.Modificaciones en la bibliografía o webgrafía</p> <p>Non realizaranse cambios.</p>			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados 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 / Resultados 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	CM2 CM7

Contidos	
Temas	Subtemas
Os bloques ou temas seguintes desenvolven os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación	<p>Motores Diésel-Descrición e cálculos. Ciclos. Determinación da potencia. Dimensionamiento.</p> <p>Selección do motor. Dinámica. Vibracións torsionais. Equilibrado do motor.</p> <p>Xeradores de vapor e turbinas de vapor. Ciclos termodinámicos utilizados. Deseño e dimensionado das turbinas de vapor.</p> <p>Dimensionado e selección dos equipos auxiliares. Turbinas de gas. Ciclos termodinámicos utilizados.</p> <p>Deseño e dimensionado das turbinas de gas e os seus equipos asociados.</p>
1.Introducción ao estudo das máquinas e motores térmicos de combustión interna.	<p>1.1.Introducción as máquinas térmicas.</p> <p>1.2.Introducción aos motores térmicos.</p> <p>1.2.1.Pezas que forman o motor.</p> <p>1.2.2.Características dimensionais fundamentais.</p> <p>1.2.3.Reseña histórica.</p> <p>1.2.4.Motores de catro e dous tempos.</p>
2. Ciclos teóricos dos motores de combustión interna alternativos.	<p>2.1.Xeneralidades. Conceptos termodinámicos básicos.</p> <p>2.2.Ciclo Otto.</p> <p>2.3.Ciclo Diésel.</p> <p>2.4.Ciclo Semidiésel.</p> <p>2.5.Comparación entre ciclos.</p>
3. Ciclos reais dos motores de combustión interna alternativos.	<p>3.1.Punto de partida.</p> <p>3.2.Indicadores. Ciclo Indicado.</p> <p>3.3.Presión media indicada.</p> <p>3.4.Diferenzas entre os ciclos Otto real e teórico.</p> <p>3.5.Diferenzas entre os ciclos Diésel real e teórico.</p> <p>3.6.Potencia e rendimentos do motor.</p> <p>3.7.Conceptos, motores de combustión interna alternativos:</p> <p>3.7.1.Clasificación.</p> <p>3.7.2.Ciclos operativos: Ciclo de catro e dous tempos.</p> <p>3.7.3.Motores de aceso por faísca e aceso por compresión.</p> <p>3.7.4.Velocidade e carga do motor de combustión interna alternativo.</p> <p>3.7.5.Parámetros relacionados co proceso de combustión: renovación e regulación da carga. Dosado.</p>



4. Os combustibles.	4.1. Introducción. 4.2. Combustibles para motor tipo Otto. 4.3. Combustibles para motor tipo Diésel. 4.4. Jet-propulsors. 4.5. Combustibles específicos para propulsión mariña. 4.6. Transformación do fluído operante e requirimentos do motor.
5. A combustión.	5.1. Cámaras de combustión. 5.2. Sistemas de inxección. 5.3. Sistemas de alimentación.
6. Sobrealimentación.	6.1. Introducción. 6.2. Tipos e sistemas de sobrealimentación. 6.3. Procedemento de parada e arranque dun motor sobrealimentado. 6.4. Mantemento do turbocompresor.
7. Lubricación e lubricantes.	7.1. Obxecto e tipos de lubricación. 7.2. Tipos, características e clasificación dos lubricantes. 7.3. Condicións da lubricación ou engrase dos motores diésel. 7.4. Sistemas de lubricación.
8. A refrixeración.	8.1. Introducción e obxectivos. 8.2. Sistemas de refrixeración. 8.3. Regulación da refrixeración. 8.4. Refrixeración de motores mariños. 8.6. Fluídos refrigerantes. 8.7. Elección do circuito de refrixeración
9. A turbina de gas.	9.1. Introducción. 9.2. Ciclo básico de Brayton. 9.3. Ciclo de Brayton regenerativo. 9.4. Outros procedementos de mellora do ciclo de Brayton.
10. Caldeiras mariñas.	10.1. Conceptos previos. 10.1.1. Propiedades termodinámicas da auga. 10.1.2. O vapor de auga e as súas transformacións estáticas. 10.2. Caldeiras. 10.2.1. Clasificación. 10.2.2. Partes. 10.2.3. Accesorios. 10.2.4. Sistemas de control. 10.3. Transmisión de calor nas caldeiras. 10.4. Subministración de combustible ás caldeiras.



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

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas 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 / Resultados	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

### 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

Débese ter en conta a importancia dos principios éticos relacionados cos valores da sustentabilidade nos comportamentos persoais e profesionais.

Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostida e cumprir co obxectivo da acción número 5: "Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social" do "Plan de Acción Green Campus Ferrol", a entrega dos

traballos documentais que se realicen nesta materia:

• Solicitaranse en formato virtual e/ou soporte informático.

• Realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos.

• En caso de ser necesario realízalos en papel:

- Non se empregarán plásticos.

- Realizaranse impresións a dobre cara.

- Empregarase papel reciclado.

- Evitarase a impresión de borradores.

•

(\*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