



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |                    |           |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           | 2013/14            |           |
| Asignatura (*)        | Ampliación de Motores de Combustión Interna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           | Código             | 770411537 |
| Titulación            | Enxeñeiro Técnico Naval-Especialidade en Propulsión e Servizos do Buque                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                           |                    |           |
| Descritores           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |                    |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Curso                     | Tipo               | Créditos  |
| 1º e 2º Ciclo         | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Primeiro-Segundo-Terceiro | Optativa           | 3.5       |
| Idioma                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |                    |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |                    |           |
| Departamento          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |                    |           |
| Coordinación          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           | Correo electrónico |           |
| Profesorado           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           | Correo electrónico |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |                    |           |
| Descrición xeral      | Atendiendo a los descriptores del B.O.E.: Elementos constructivos; equilibrado; análisis de vibraciones.<br>Realizado el estudio termodinámico de los motores de combustión interna alternativos, como materia obligatoria, esta asignatura tiene su enfoque hacia el análisis y funciones de los elementos constructivos que componen un M.C.I.A.; elementos de puesta en servicio: sistema de arranque e inversión de la marcha; equilibrado de los mismos y vibraciones a los que se encuentran sometidos. Se ensayan y evaluan asimismo los parámetros de funcionamiento y sus posibles mejoras. |                           |                    |           |

| Competencias da titulación |                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                     | Competencias da titulación                                                                                                                                                                                               |
| A1                         | Aplicar o coñecemento de matemáticas, ciencia e enxeñaría.                                                                                                                                                               |
| A2                         | Deseñar e realizar experimentos así como de analizar e interpretar resultados.                                                                                                                                           |
| A3                         | Deseñar, proxectar e construír calquera obra, sistema, compoñente ou proceso que deba cumprir certas necesidades e/ou requirimentos.                                                                                     |
| A4                         | Funcionar de forma individual e dentro de equipos multidisciplinares.                                                                                                                                                    |
| A5                         | Identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.                                                                                                                                                                 |
| A9                         | Capacidade de usar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas para a práctica da enxeñaría.                                                                                                                         |
| A11                        | Interpretar e debuxar planos xerais e de detalle, cumprindo a normativa ao respecto das Sociedades de Clasificación, Convenio de liñas de Carga, SOLAS, etc.                                                             |
| A12                        | Dominar as técnicas tradicionais ou software necesarias para poder realizar adecuadamente planos, gráficos, esquemas.                                                                                                    |
| A13                        | Capacidade para deseño, redacción, firma e dirección de proxectos, en todas as súas diversidades e fases, partindo das Atribucións e Competencias profesionais que a Lei especifique e da Lexislación vixente aplicable. |
| A14                        | Coñecer e aplicar correctamente a lexislación e normativa vixente en calquera ámbito da enxeñaría.                                                                                                                       |
| A15                        | Coñecemento da contratación, organización e xestión de proxectos.                                                                                                                                                        |
| A16                        | Capacidade para a elaboración de informes técnicos.                                                                                                                                                                      |
| B1                         | Aprender a aprender.                                                                                                                                                                                                     |
| B2                         | Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                                                    |
| B3                         | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.                                                                                                                                                                        |
| B4                         | Traballar de forma autónoma con iniciativa.                                                                                                                                                                              |
| B5                         | Traballar de forma colaborativa.                                                                                                                                                                                         |
| B6                         | Capacidade de comunicación oral e escrita de maneira efectiva con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.                                                                                       |
| B7                         | Comunicarse de maneira efectiva nun entorno de traballo.                                                                                                                                                                 |
| B10                        | Capacidade de Análise e síntese.                                                                                                                                                                                         |
| B11                        | Capacidade de Organización e Planificación.                                                                                                                                                                              |
| B12                        | Coñecemento de polo menos unha lingua estranxeira.                                                                                                                                                                       |
| B13                        | Coñecementos de informática.                                                                                                                                                                                             |
| B14                        | Coñecementos de Xestión de información.                                                                                                                                                                                  |
| B15                        | Capacidade para a toma de decisións.                                                                                                                                                                                     |



|     |                                                                                                                                               |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B16 | Capacidade de trasladar os coñecementos á práctica.                                                                                           |
| C6  | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.             |
| C8  | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade. |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                                               |     |                            |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------|----|
| Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)                                                                                     |     | Competencias da titulación |    |
| Comprender y analizar el funcionamiento de los M.C.I.A. atendiendo a su principio de operación y componentes auxiliares                 | A2  | B3                         | C8 |
|                                                                                                                                         | A5  | B10                        |    |
|                                                                                                                                         | A9  | B11                        |    |
|                                                                                                                                         | A11 | B12                        |    |
|                                                                                                                                         | A16 | B14                        |    |
| Analizar el comportamiento estructural de los M.C.I.A. bajo el punto de las cargas mecánicas a las que se encuentra sometido            | A1  | B1                         | C6 |
|                                                                                                                                         | A2  | B2                         | C8 |
|                                                                                                                                         | A4  | B3                         |    |
|                                                                                                                                         | A5  | B4                         |    |
|                                                                                                                                         | A9  | B10                        |    |
|                                                                                                                                         | A11 | B11                        |    |
|                                                                                                                                         | A12 | B12                        |    |
|                                                                                                                                         |     | B13                        |    |
| Analizar el comportamiento dinámico de los M.C.I.A. para los diferentes regímenes de trabajo.                                           | A1  | B1                         | C6 |
|                                                                                                                                         | A2  | B2                         | C8 |
|                                                                                                                                         | A5  | B3                         |    |
|                                                                                                                                         | A9  | B4                         |    |
|                                                                                                                                         | A12 | B10                        |    |
|                                                                                                                                         |     | B11                        |    |
|                                                                                                                                         |     | B12                        |    |
|                                                                                                                                         |     | B13                        |    |
| Evaluar los procesos mecánicos y energéticos en los M.C.I.A. obteniendo las respuestas dinámicas de los mismos en los bancos de pruebas | A1  | B5                         | C6 |
|                                                                                                                                         | A2  | B7                         | C8 |
|                                                                                                                                         | A3  | B10                        |    |
|                                                                                                                                         | A4  | B13                        |    |
|                                                                                                                                         | A9  | B14                        |    |
|                                                                                                                                         | A12 | B16                        |    |
|                                                                                                                                         | A16 |                            |    |
| Seleccionar en base a sus características el motor mas adecuado a una aplicación concreta.                                              | A3  | B5                         | C6 |
|                                                                                                                                         | A4  | B6                         | C8 |
|                                                                                                                                         | A13 | B7                         |    |
|                                                                                                                                         | A14 | B11                        |    |
|                                                                                                                                         | A15 | B12                        |    |
|                                                                                                                                         | A16 | B13                        |    |
|                                                                                                                                         |     | B14                        |    |
|                                                                                                                                         |     | B15                        |    |



|                                                                                                           |     |     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|----|
| Fijar los parámetros de diseño de un M.C.I.A., identificar los procesos de montaje, ajuste y verificación | A2  | B1  | C6 |
|                                                                                                           | A5  | B2  | C8 |
|                                                                                                           | A9  | B5  |    |
|                                                                                                           | A13 | B7  |    |
|                                                                                                           | A16 | B10 |    |
|                                                                                                           |     | B11 |    |
|                                                                                                           |     | B14 |    |
|                                                                                                           |     | B15 |    |
|                                                                                                           |     | B16 |    |

| Contidos                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                                                               | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Tema 1.- Arranque e inversión de la marcha en los M.C.I.A.                                          | 1.1.- Arranque eléctrico: componentes del sistema<br>1.2.- Baterías de arranque: aplicaciones, comprobación y recarga.<br>1.3.- Arranque neumático<br>1.3.1.- Angulo de arranque<br>1.3.2.- Elementos que conforman el sistema de arranque<br>1.3.3.- Disposición de componentes. |
| Tema 2.- Estudio cinemático y dinámico de los M.C.I.A.                                              | 2.1.- Determinación de las ecuaciones aproximadas y exactas.<br>2.2.- Análisis de desplazamientos<br>2.3.- Análisis de velocidades<br>2.4.- Análisis de aceleraciones.                                                                                                            |
| Tema 3.- Volantes de inercia                                                                        | 3.1.- Par motor<br>3.2.- Requerimientos del volante de inercia en los M.C.I.A.<br>3.3.- Dimensionamiento de los volantes<br>3.4.- Requerimientos según su aplicación<br>3.5.- Grado de irregularidad.                                                                             |
| Tema 4.- Análisis estructural de los elementos que constituyen las partes fijas                     | 4.1.- Bancada<br>4.2.- Bastidor<br>4.3.- Cilindro<br>4.4.- Culata.                                                                                                                                                                                                                |
| Tema 5.- Análisis estructural de los diferentes elementos móviles que componen el tren alternativo. | 5.1.- Embolo.<br>5.2.- Aros<br>5.3.- Biela.<br>5.4.- Eje de cigüeñal                                                                                                                                                                                                              |
| Tema 6.- Equilibrado dinámico en los M.C.I.A.                                                       | 6.1.- Determinación de fuerzas y pares de inercia. 6.2.- Disposiciones de los trenes alternativos<br>6.3.- Equilibrado en motores monocilíndricos<br>6.4.- Equilibrado en motores policilíndricos                                                                                 |



|                           |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 7.- Bancos de prueba | 7.1.- Tipos de frenos utilizados en los bancos de pruebas.<br>7.2.- Captación de datos.<br>7.3.- Obtención de las curvas características a plena carga y carga parcial.<br>7.3.1.- Par motor.<br>7.3.2.- Potencia efectiva<br>7.3.3.- Consumo específico |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Planificación                                                                                                            |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral                                                                                                         | 30                | 0                                         | 30           |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                 | 14                | 0                                         | 14           |
| Esquemas                                                                                                                 | 3                 | 3                                         | 6            |
| Traballos tutelados                                                                                                      | 10                | 15                                        | 25           |
| Simulación                                                                                                               | 4                 | 4.5                                       | 8.5          |
| Proba de ensaio                                                                                                          | 1                 | 0                                         | 1            |
| Atención personalizada                                                                                                   | 3                 | 0                                         | 3            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                   |                                           |              |

| Metodoloxías             |                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                  |
| Sesión maxistral         | Se establecen en este apartado los principios teóricos de los contenidos correspondientes al programa                                                                                       |
| Prácticas de laboratorio | Se realizan las mediciones dimensionales y térmicas para obtener las relaciones funcionales así como establecer los parámetros iniciales en el desarrollo de los trabajos tutelados         |
| Esquemas                 | El alumno consultará la documentación existente en el laboratorio para identificar circuitos: hidráulicos, neumáticos y eléctricos correspondientes a las máquinas tratadas en esta materia |
| Traballos tutelados      | Se desarrolla en este apartado un prototipo-motor, basándose en las mediciones del laboratorio, parámetros prefijados por el alumno y respuestas obtenidas por simulación mediante software |
| Simulación               | Se obtienen en este apartado las curvas de respuesta al realizar la simulación dinámica del prototipo realizado                                                                             |
| Proba de ensaio          | Establecida para obtener una valoración de la destreza alcanzada sobre los trabajos tutelados. Dicha prueba tiene lugar sobre los cálculos realizados por el alumno                         |

| Atención personalizada            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                      | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Traballos tutelados<br>Simulación | Se facilita al alumno la documentación necesaria para el desarrollo del trabajo de simulación.<br><br>Se guía al alumno en el proceso de selección de parámetros iniciales así como en la validación de los obtenidos<br><br>Se presenta al alumno el software a utilizar, indicando su funcionamiento básico y alcance del mismo.<br><br>El profesor de la asignatura atiende todas aquellas dudas que surgen en el desarrollo del trabajo tutelado y proceso de simulación |

| Avaliación               |                                                                                     |               |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                          | Cualificación |
| Prácticas de laboratorio | Se computa la asistencia y la presentación de informes sobre las medidas realizadas | 10            |
| Traballos tutelados      | Se computa la realización, extensión y profundidad alcanzada                        | 40            |



|                 |                                                                                                                  |    |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Simulación      | Se computa la aplicación de los cálculos al software de simulación así como las conclusiones del proceso         | 40 |
| Proba de ensaio | Se evalúa sobre el trabajo realizado la capacidad del alumno para lograr una respuesta a una condición planteada | 10 |
| Outros          |                                                                                                                  |    |

## Observacións avaliación

## Fontes de información

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Andrei Makartchouk (2002). Diesel engine engineering. New York. Marcel Dekker</li> <li>- Enrique Casanova Rivas (2001). Máquinas para la propulsión de buques. Ed. UDC</li> <li>- Santiago Ruiz Rosales (2001). Prácticas de Motores de Combustión. Ed. UPV</li> <li>- John B. Heywood (1988). Internal Combustion Engine Fundamentals. Singapore. McGraw-Hill</li> <li>- Doug Woodyard (1999). Marine Diesel Engines. Woodyard</li> </ul>                             |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="http://www.mecanicavirtual.org">www.mecanicavirtual.org</a> (). .</li> <li>- <a href="http://www.diesel-rk.bmstu.ru/">http://www.diesel-rk.bmstu.ru/</a> (). .</li> <li>- <a href="http://www.fceia.unr.edu.ar/fceia1/mecanica/Automotores/apuntes_curso_motores.htm">http://www.fceia.unr.edu.ar/fceia1/mecanica/Automotores/apuntes_curso_motores.htm</a> (). .</li> <li>- <a href="http://www.autoxuga.net/">http://www.autoxuga.net/</a> (). .</li> </ul> |

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión Gráfica/770411105  
 Métodos Informáticos/770411106  
 Mecánica Técnica/770411204  
 Termodinámica Técnica/770411205  
 Mecánica de Flúidos/770411207  
 Motores de Combustión Interna/770411302

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

Proxectos e Regulamentación de Propulsión e Servizos/770411303  
 Proxecto fin de Carreira/770411310

## Observacións

Para los alumnos procedentes de las Titulaciones Eléctrica y Electrónica se recomienda tener cursada la asignatura de Máquinas Térmicas

(\*)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