

Escuela Técnica Superior de Náutica

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G1086 - Motores de Combustión Interna II

Grado en Ingeniería Marina  
Obligatoria. Curso 3

Curso Académico 2023-2024

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Grado en Ingeniería Marina		Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 3
Centro	Escuela Técnica Superior de Náutica			
Módulo / materia	MATERIA SISTEMAS DE PROPULSIÓN MÓDULO OBLIGATORIO COMÚN			
Código y denominación	G1086 - Motores de Combustión Interna II			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)	
Web				
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. CIENCIAS Y TECNICAS DE LA NAVEGACION Y DE LA CONSTRUCCION NAVAL
Profesor responsable	JESUS MIGUEL ORIA CHAVELI
E-mail	jesusmiguel.oria@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Náutica. Planta: + 2. DESPACHO (224)
Otros profesores	MARIO CASTILLA ROYUELA ALFONSO GARCIA LOPEZ

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Motores de Combustión Interna I

**3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS**
**Competencias Genéricas**

Comunicación interpersonal y trabajo en equipo. Relacionarse positivamente con otras personas a través de una escucha empática y a través de la expresión clara y asertiva de los que se piensa y/o siente, por medios verbales y no-verbales. Integrarse y colaborar de forma activa en la consecución de objetivos comunes con otras personas, áreas y organizaciones.

Capacidad de planificación y gestión del tiempo. Determinar eficazmente los objetivos, prioridades, métodos y controles para desempeñar tareas mediante la organización de las actividades con los plazos y los medios disponibles. Distribuir el tiempo de manera ponderada en función de las prioridades, teniendo en cuenta los objetivos personales a corto, medio y largo plazo y las áreas personales y profesionales que interesa desarrollar.

**Competencias Específicas**

Conocimientos y capacidad para aplicar y calcular: los motores de combustión interna.

Conocimientos y capacidad para aplicar y calcular: los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.

**3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

- Conocimiento de los principios de funcionamiento del motor de combustión interna alternativo. Fundamentos de aplicación en ámbito naval.

**4. OBJETIVOS**

Adquirir conocimientos básicos sobre los sistemas de regulación y puesta a punto de un motor marino, incidiendo en la necesidad del manejo correcto de los libros de instrucciones y bibliografía necesarios. Ser capaz de entender y realizar una regulación sencilla de un motor diésel de combustión interna alternativo.

Preparar una sala de máquinas dotada con sistemas de motores de combustión interna alternativos. Arrancar y parar el motor principal y los auxiliares operando los equipos de forma segura. Analizar los parámetros básicos de la instalación.

Saber realizar la puesta a punto de un motor. Preparar, arrancar y controlar su funcionamiento.

Realizar una guardia de máquinas segura según los requisitos de la sección AIII/1 del código STCW en su forma enmendada.

Conocer y aplicar fundamentos de mantenimiento de la seguridad de la instalación de propulsión y la maquinaria auxiliar y la evaluación del rendimiento.

Saber planificar y programar velocidad, potencia y consumo de un motor diésel de 2 T y 4T. Planificar balances y rendimientos térmicos.

Determinar criterios para la preparación, funcionamiento, detección de fallos y medidas necesarias para prevenir las averías en la máquina principal, auxiliar y sistemas conexos de sistemas energéticos basados en motores de combustión interna alternativos.

Hacer funcionar la maquinaria principal y auxiliar y los sistemas de control correspondientes según los requisitos de la sección AIII/1 del código STCW en su forma enmendada.

Gestionar el funcionamiento de la maquinaria de la instalación de propulsión. Realizar una planificación y programar operaciones según los requisitos de la sección AIII/2 del código STCW en su forma enmendada.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	10
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	20
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	8
- Evaluación (EV)	8
Subtotal actividades de seguimiento	16
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>76</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	14
Trabajo autónomo (TA)	60
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>74</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	Refrigeración de motores de combustión interna. Balance térmico y pérdidas de calor. Sistemas de refrigeración empleados en motores de 2T y 4T.	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00	6,00	0,00	0,00	1
2	Lubricación de motores de combustión interna. Teoría y procesos de lubricación. Sistemas de lubricación en motores de 2T y 4T. Aceites y grasas.	3,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	5,00	0,00	0,00	2,3
3	Arranque de motores alternativos. Sistemas empleados en función del tipo de motor. Esquema general del sistema de arranque de un motor de 2T y 4T. Seguridades.	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00	6,00	0,00	0,00	4
4	Inversión del sentido de giro de la hélice. Sistemas empleados según el tipo de motor y de buque.	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	4,00	0,00	0,00	5
5	Cinemática, dinámica y equilibrado de motores diésel alternativos de combustión interna.	4,00	6,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00	8,00	0,00	0,00	6,7
6	Regulación de motores diésel alternativos de combustión interna. Regulación del par motor y del par resistente. Volantes de inercia. Reguladores de velocidad: mecánicos, neumáticos, hidráulicos, electrónicos.	4,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	6,00	0,00	0,00	8,9
7	Determinación y aprovechamiento de la energía del gas de escape. Sobrealimentación de motores de 2T y 4T. Sistemas empleados, elementos constituyentes. Turbosoplantes.	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	1,00	6,00	0,00	0,00	10,11
8	Contaminación atmosférica producida por motores diésel. Fundamentos de Ingeniería de control de la contaminación del aire.	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	4,00	0,00	0,00	12
9	Curvas características de los motores de 2T y 4T: velocidad, potencia, consumo y otras. Diagrama de carga de un motor. Bancos de pruebas de motores diésel.	2,00	0,00	4,00	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00	4,00	0,00	0,00	13
10	Diseño de cámara de máquinas. Tipos de buque y maquinaria empleada principal y auxiliar.	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	14
11	Preparación, arranque y control de la sala de máquinas. Averías mas frecuentes. Guardias de mar y de puerto. Realización de una guardia segura.	3,00	0,00	4,00	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00	5,00	0,00	0,00	14-15
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>30,00</b>	<b>10,00</b>	<b>20,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>8,00</b>	<b>8,00</b>	<b>14,00</b>	<b>60,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN				
Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Teoría y problemas	Examen escrito	No	Sí	70,00
Calif. mínima	5,00			
Duración				
Fecha realización	Evaluación continua durante el cuatrimestre			
Condiciones recuperación	Examen final			
Observaciones	El proceso de evaluación continua consiste en exámenes parciales compuestos de teoría y problemas con un peso relativo del 60% y 40% respectivamente. Es condición necesaria obtener una calificación mínima de 40% en cada una de las partes para poder realizar el promedio de la calificación del examen. Los exámenes parciales suspensos pueden recuperarse en el examen final.			
Prácticas de laboratorio	Evaluación en laboratorio	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	15 semanas			
Fecha realización	Evaluación continua durante el cuatrimestre			
Condiciones recuperación	Examen final			
Observaciones	Las prácticas de laboratorio se imparten en el "Laboratorio de Motores de Combustión Interna" (planta -1 edificio ETSN) y en el "Laboratorio de Propulsión y Servicios del Buque" (planta +1 ETSN). Se realizarán en grupos de 3 o 4 alumnos. Las prácticas de laboratorio son obligatorias, una asistencia inferior al 80% invalida las prácticas realizadas. Se realizarán pruebas escritas de corta duración al inicio de las clases prácticas y se evaluarán en el conjunto de la calificación. La entrega de las memorias de prácticas se realiza mediante plataforma virtual Moodle. Los alumnos que no superen las prácticas de laboratorio mediante evaluación continua deberán presentarse a la parte de prácticas de laboratorio en el examen final.			
Trabajo en Grupo	Trabajo	No	No	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Durante el cuatrimestre			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Elaboración de trabajo en grupo (4 o 5 alumnos) y posterior presentación oral sobre tema establecido por el profesor. La nota individual será la obtenida por el grupo. La no asistencia a la presentación anula la nota total de la persona no presentada. Una semana antes de la presentación, los grupos entregarán el trabajo escrito al profesor para su valoración. La nota total se compone de un 50% del trabajo escrito y 50% de la presentación oral.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
<p>La calificación final referente al proceso de evaluación continua será la suma ponderada de las calificaciones obtenidas. No es posible superar la asignatura aprobando solamente el examen escrito.</p> <p>El examen final de cada convocatoria oficial consistirá en un examen escrito (parte teórica y problemas) y una evaluación en el laboratorio. El alumnado deberá examinarse de las partes del examen que no ha superado mediante evaluación continua. Para calcular el promedio de la calificación y superar el examen final es necesario obtener en cada una de las partes un mínimo de 40% de la calificación correspondiente.</p> <p>La asistencia a esta asignatura se tendrá en cuenta en la evaluación final y para ello se realizará diariamente un control de firmas, siendo necesaria una asistencia mínima de un 80% para su valoración.</p> <p>El seguimiento de la asignatura se realiza mediante un curso en Moodle habilitado en el Aula Virtual. Todos los correos y consultas se atienden preferentemente desde el Aula Virtual.</p>				

**Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial**

Para aquellos alumnos que no sigan la evaluación continua, el examen final consistirá en examen de teoría y problemas y una prueba práctica en el laboratorio previa al examen escrito y que será necesario aprobar para optar a la prueba escrita. Para calcular el promedio de la calificación y superar el examen es necesario obtener en cada una de las partes un mínimo de 40% de la calificación correspondiente.

**8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS**
**BÁSICA**

Otero González, Félix M.(2014). Apuntes de motores de combustión interna alternativos. Sección de publicaciones de la ETS Náutica. Santander.

Payri F., Desantes J.M. Motores (2011). Motores de combustión interna alternativos. 5ª Edición. Barcelona

Kees Kuiken (2012). Diesel engines for ship propulsion and power plants. Ed. Target Global Energy Training. The Netherlands.

Woodyard, Doug (2004). Pounder's marine diesels engine and gas turbines. Ed. Elsevier. 8ª Edition. London.

Wright, A.A. (2000). Exhaust emissions from combustion machinery. Institute of Marine Engineers. London.

Aynós Maza, G [y otros], (2014). Manual de aplicación del Anexo VI de MARPOL. Dirección General de La Marina Mercante; Ministerio de Fomento.

Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL 73/78). Edición enmendada. Organización Marítima Internacional. 2017.

Giacosa, Dante (1998). Motores endotérmicos. Ed. Omega S.A. 14ª Edición. Barcelona

Petroleum products - Fuels (class F) - Specifications of marine fuels = Produits pétroliers - Combustibles (classe F) - Spécifications des combustibles pour la marine: ISO 8217:2017 / ISO.

Cabronero Mesas, Daniel (2003). Motores de combustión interna y turbinas de gas. 3ª Edición. Barcelona.

**Complementaria**
**9. SOFTWARE**

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Modelo de máquina marina UNITEST. MER3D Medium Speed Engine Room	Escuela Técnica Superior de Náutica	+1	Laboratorio de Propulsión y Servicios del Buque	

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Comprensión escrita                            | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |   |

**Observaciones**