



**POLITÉCNICA**

## ANEXO II

### Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

#### **Datos Descriptivos**

<b>ASIGNATURA:</b>	MOTORES DIESEL MARINOS
<b>MATERIA:</b>	CONSTRUCCIÓN NAVAL
<b>CRÉDITOS EUROPEOS:</b>	4,5
<b>CARÁCTER:</b>	TECNOLÓGICA ESPECIFICA
<b>TITULACIÓN:</b>	G. INGENIERÍA MARÍTIMA
<b>CURSO/SEMESTRE</b>	Curso 3º Semestre 1
<b>ESPECIALIDAD:</b>	G. INGENIERÍA MARÍTIMA

<b>CURSO ACADÉMICO</b>	<b>2012-2013</b>		
<b>PERIODO IMPARTICION</b>	<b>Septiembre- Enero</b>	<b>Febrero - Junio</b>	
	X		
<b>IDIOMA IMPARTICIÓN</b>	<b>Sólo castellano</b>	<b>Sólo inglés</b>	<b>Ambos</b>
	X		

<b>DEPARTAMENTO:</b>	SISTEMAS OCEANICOS Y NAVALES	
<b>PROFESORADO</b>		
<b>NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)</b>	<b>DESPACHO</b>	<b>Correo electrónico</b>
LUIS RAMON NUÑEZ RIVAS ©	TURBINAS	Luisramon.nunez@upm.es

<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA</b>	
<b>ASIGNATURAS SUPERADAS</b>	ENERGÍA Y PROPULSIÓN I
<b>OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS</b>	Es recomendable haber superado la FISICA I y la TERMODINAMICA

## **Objetivos de Aprendizaje**

<b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA</b>		
<b>Código</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>NIVEL</b>
CG1	Que los estudiantes demuestren haber llegado a poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.	2
CG5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	3
CT UPM 4	Uso de las TIC.	3
CE7	Conocimiento de los conceptos generales que definen y estructuran un motor diesel marino así como las particularidades propias de los mismos.	3
CE18	Capacidad para la realización de cálculos básicos de dimensionamiento de los mismos.	2
CE19	Conocimiento de su uso específico a bordo, tanto como motor principal como auxiliar.	3

<b>Código</b>	<b>OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA</b>
<b>Obj 1.</b>	Que los estudiantes alcancen la capacidad necesaria para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería naval y oceánica, de acuerdo con los conocimientos y que formen parte de las actividades de construcción, montaje, transformación, explotación, mantenimiento, reparación, o desguace de buques, embarcaciones y artefactos marinos, así como las de fabricación, instalación, montaje o explotación de los equipos y sistemas navales y oceánicos.
<b>Obj 2.</b>	Que los estudiantes alcancen la capacidad necesaria para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de Ingeniería Marítima.

<b>Obj 3.</b>	Que los estudiantes se formen en el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y en la versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones basándose en los conocimientos adquiridos en materias básicas y tecnológicas propias de la Ingeniería Marítima.
<b>Obj 4.</b>	Que los estudiantes alcancen la madurez necesaria para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en los procesos del proyecto y la construcción de buques así como de sus sistemas propulsivos y térmicos auxiliares.
<b>Obj 5.</b>	Que los estudiantes se formen en la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planos de labores y otros trabajos análogos en el ámbito de la Ingeniería Marítima.
<b>Obj 6.</b>	Que los estudiantes se formen en el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento que afectan principalmente a la seguridad, la definición de espacios a bordo, la estructura y la operatividad de buques.
<b>Obj 7.</b>	Que los estudiantes lleguen a ser capaces de analizar y valorar el impacto social y ambiental de las soluciones técnicas navales.
<b>Obj 8.</b>	Que los estudiantes lleguen a ser capaces de organizar y planificar en el ámbito de los astilleros y de las instituciones y organismos marítimos.
<b>Obj 9.</b>	Que los estudiantes se formen en el trabajo en un entorno multilingüe y multidisciplinar
<b>Obj 10.</b>	Que los estudiantes alcancen el nivel de conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Naval, especialidad en Propulsión y Servicios del Buque.

<b>Código</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>
RA1. -	Conocer los tipos de motores diesel marinos y sus características generales.
RA2. -	Conocer la termodinámica del motor y el análisis detallado de los tiempos y procesos del funcionamiento del mismo.
RA3. -	Conocer la estructura, el funcionamiento y el dimensionamiento de una planta de potencia mediante motor diesel.
RA4. -	Conocer la dinámica del motor y del conjunto del sistema completo de propulsión.
RA5. -	Conocer el funcionamiento del motor y de sus sistemas auxiliares propios.
RA6. -	Conocer la operación, control y regulación del motor así como el proceso de su instalación y montaje a bordo del buque.
RA7. -	Conocer los procesos básicos de ensayo y prueba del motor.

# Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)			
TEMA / CAPITULO	LECCIÓN	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 1. Tipología, componentes y características generales de un motor Diesel Marino			
Capítulo 1.1. Tipología y componentes.			RA 1; RA 4; RA3
	Lección 1.1.1:	El motor diesel marino, tipos y uso.	
	Lección 1.1.2:	Componentes fundamentales del motor y desmontaje y montaje de los mismos.	
	Lección 1.1.3:	Parámetros de Operación del motor diesel marino y Semejanza de motores.	
Tema 2. Termodinámica del Motor Diesel y Análisis del proceso térmico de funcionamiento			
Capitulo 2.1. Ciclos y Procesos Termodinámicos. Rendimientos y Perdidas			RA1;RA2;RA4
	Lección 2.1.1:	Análisis Termodinámico del ciclo de 4 tiempos.	
	Lección 2.1.2:	Análisis Termodinámico del Ciclo de 2 Tiempos.	
	Lección 2.1.3:	Estudio del proceso de Admisión. Sobrealimentación	
	Lección 2.1.4:	Estudio del proceso de compresión	
	Lección 2.1.5:	Estudio del Proceso de inyección y combustión	
	Lección 2.1.6:	Estudio de los procesos de expansión y exhaustación	
	Lección 2.1.7:	Especificidad de los motores de 2 tiempos. Barrido	
Tema 3. Funcionamiento operacional del Motor. Análisis de sus sistemas auxiliares			
Capitulo 3.1. Sistemas Auxiliares del motor			RA1;RA5;RA6
	Lección 3.1.1:	Sistemas de Lubricación	
	Lección 3.1.2:	Sistemas de Combustible	
	Lección 3.1.3:	Sistemas de Refrigeración	
Capitulo 3.2. Funcionamiento operacional			RA 1;RA5;RA6
	Lección 3.2.1:	Arranque y parada.	
	Lección 3.2.2:	Relación Motor- Hélice. Sobrecargas y Reguladores	

	Lección 3.2.3:	Contaminación producida por el motor	
Tema 4. Dinámica del motor			
Capítulo 4.1. Componentes del Par Motor			RA 4
	Lección 4.1.1:	Mecanismo biela-manivela, reducción de masas	
	Lección 4.1.2:	Fuerzas generadas en el funcionamiento del motor. Par Motor	
Capítulo 4.2. Vibraciones			RA 4
	Lección 4.2.1:	Vibraciones en general y su transmisión a los polines	
	Lección 4.2.2:	Vibraciones de torsión. Sistemas de amortiguamiento	
Tema 5. Instalación y montaje a bordo			
Capitulo 5.1. Montaje a bordo y puesta a punto			RA5;RA6
	Lección 5.1.1:	Montaje a bordo	
	Lección 5.1.2	Puesta a Punto, Rodaje y Pruebas de recepción	
Tema 6. Operación y Control del Motor			
Capitulo 6.1 Conducción y Mantenimiento			RA5;RA6
	Lección 6.1.1:	Conducción	
	Lección 6.1.2	Mantenimiento	
Tema 7. Procesos de Ensayo y Prueba, del motor			
Capitulo 7.1 Banco de Pruebas			RA5;RA7
	Lección 7.1.1	Introducción y Componentes básicos de un Banco de Ensayo	
	Lección 7.1.2	Tipos de Ensayo. Curvas características	

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

<b>CLASES DE TEORÍA</b>	Las clases de teoría serán expositivas, con abundancia de ejemplos y promoviendo la participación de los alumnos.
<b>CLASES PROBLEMAS</b>	El profesor realizara ejemplos concretos de los ejercicios relativos a los cálculos, de dimensionamiento, de procesos termodinámicos y de análisis dinámico del motor .
<b>PRACTICAS</b>	De Laboratorio, se realizaran las siguientes practicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Desmontaje y montaje de un motor diesel.</li> <li>- Proceso de análisis del estado de las componentes del motor y diagnosis de averías.</li> <li>- Análisis del sistema de inyección del motor</li> <li>- Ensayo real de un motor en banco. Obtención de curvas características.</li> </ul>
<b>TRABAJOS AUTÓNOMOS</b>	No hay
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	Las prácticas son en grupo
<b>TUTORÍAS</b>	Se impartirá por el profesor de la asignatura según el horario que se puede encontrar en:  <a href="http://www.etsin.upm.es/ETSINavales/Escuela/Agenda_Academica/Horarios_Tutorias">http://www.etsin.upm.es/ETSINavales/Escuela/Agenda_Academica/Horarios_Tutorias</a>

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	“Marine Internal Combustion Engines”, A. Khane, Ed.: Mir. 1984.
	“Motores Alternativos de Combustion Interna”, M. Muñoz y otros, P Universitaria de Zaragoza. Zaragoza 1999.ISBN 84-7733-518-4
	“Motores de Combustión Interna Alternativos”, M. Muñoz y F. Payri Sección de Publicaciones de la EST Ingenieros Industriales (Fundación General de la UPM), Madrid 1989. ISBN 84-86451-01-9
	“Internal Combustion Engines”, Colin R. Ferguson y Allan T. Kirkpatrick, John Wiley&Sons, Inc. 2001. ISBN 0-471-35617-4
	Catálogos profesionales de Motores, tipo Wartsilä, Sulzer, MAN
<b>RECURSOS WEB</b>	Presentaciones sobre Motores Diesel, elaboradas por el Prof. Nuñez Rivas y disponibles en el servidor de alumnos del Centro de Cálculo.
<b>EQUIPAMIENTO</b>	Aulas
	Centro de Cálculo
	Biblioteca
	Salas de estudio
	Laboratorio – Taller, de Maquinas y Motores Termicos



## Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula	Trabajo Individual	Actividades Evaluación	Otros
1	Temas 1 Capítulo 1.1. Lecciones 1.1.1 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (3h)	6h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas		
2	Temas 1 Capítulo 1.1. Lección 1.1.2 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (1h)  Practica en taller de desmontaje y montaje (2h)	6h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas		
3	Temas 1 Capítulo 1.1. Lección 1.1.3 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (1h)  Lección 1.1.2 Practica en taller de montaje y desmontaje (2h)	6h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas		

4	<p>Temas 1 Capítulo 1.1. Lección 1.1.2 Practica en taller de montaje y desmontaje (2h)</p> <p>Tema 2 Capitulo 2.1.Lección 2.1.1 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (1h)</p>	6h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas		
5	<p>Temas 1 Capítulo 1.1.Lecciones 1.2.2 Practica en taller de montaje y desmontaje (2h)</p> <p>Tema 2 Capitulo 2.1.Lección 2.1.2 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (1h)</p>	6h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas		
6	<p>Temas 2 Capítulo 2.1.Lecciones 2.1.3 , 2.1.4 y 2.1.5 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (3h)</p>	6h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas		
7	<p>Temas 2 Capítulo 2.1. Lecciones 2.1.6 y 2.1.7 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (3h)</p>	6h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas		

8	<b>Prueba de evaluación continua (2h)</b> Temas 3 Capítulo 3.1. Lección 3.1.1 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (1h)	4h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas	Prueba de evaluación continua Tema 1, Tema 2 Completos (acumulativa)	
9	Temas 3 Capítulo 3.1. Lección 3.1.2 y Lección 3.1.2 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (1h) Temas 3 Capítulo 3.2. Lección 3.2.1 y 3.2.2 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (2h)	6h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas		
10	Tema 4 Capítulo 4.1. Lección 4.1.1 y 4.1.2 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (3h)	6h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas		
11	Tema 4 Capítulo 4.2. Lección 4.2.1 y 4.2.2 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (3h)	6h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas		
12	Tema 5 Capítulo 5.1. Lección 5.1.1 y 5.1.2 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (3h)	6h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas		

13	<p>Tema 6 Capítulo 6.1. Lección 6.1.1 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (1h)</p> <p>Tema 7 Capítulo 7.1. Lección 7.1.1 Práctica en taller (2h)</p>	6h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas		
14	<p>Temas 6 Capítulo 6.1. Lección 6.1.2 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (1h)</p> <p>Tema 7 Capítulo 7.1. Lección 7.1.2 Prácticas en taller (2h)</p>	6h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas		

15	Temas 7 Capítulo 7.1. Lección 7.1.2 Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (1h)  Práctica banco de pruebas motores (2h)	6h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas		
16	<b>Prueba de evaluación continua (3h)</b>	3h realización de ejemplos y resolución de problemas	Prueba de evaluación continua Tema 3, Temas 4 y Tema 5  (acumulativa final)	
17-19	<b>Examen Final (2h)</b>  En la fecha fijada por el calendario oficial de exámenes  (Junio 2011  y extraordinario en Julio 2011)		<b>Examen Final</b>	

<b>Total Horas presenciales 48</b>	<b>Total Horas de trabajo individual del alumno 91</b>
------------------------------------	--

## Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
L1	Conocer los tipos de motores diesel marinos y sus características principales	RA1,RA3
L2	Conocer detalladamente el funcionamiento de un motor diesel y su termodinámica	RA2,RA5
L3	Conocer detalladamente la dinámica del motor diesel y su integración en el sistema de propulsión del buque	RA4,RA5
L4	Conocer los procesos básicos de ensayo y prueba de un motor y el ensayo en banco del mismo	RA6,RA7
L5	Conocer el proceso de instalación y montaje a bordo del motor diesel	RA6
L6	Conocer el dimensionamiento de una planta de potencia con base en el motor diesel	RA3
L7	Conocer y dimensionamiento básico de una planta auxiliar a motor	RA3

La tabla anterior puede ser sustituida por la tabla de rúbricas.

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Prueba Primera de evaluación continua	Semana 8	Aula de dibujo	45%
Prueba segunda de evaluación continua	Semana 16	Aula de dibujo	40%
Memoria de practicas	Semana 16		15%
Trabajo individual	No hay		
Examen Final	Consultar Calendario	Aula de dibujo	100%

### **CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

En las pruebas de evaluación continua será necesario obtener una calificación superior a 2,5 en cada una de ellas para poder optar al aprobado mediante la evaluación continua.

Las prácticas se calificaran en base a la asistencia a las mismas y a la memoria de realización que se debe entregar permitiendo llegar a obtener hasta 1,5 puntos en la nota final. La calificación final se obtiene en tal caso sumando las calificaciones de la primera 45% mas la de la segunda con un peso del 40% y mas la nota de prácticas con un peso del 15%.

Si el alumno no supera el proceso de evaluación continua, la calificación obtenida siempre que sea superior a cuatro puntos (4.0), como media ponderada de todas las actividades por sus respectivos pesos porcentuales, supondrá un 10% a sumar en la nota final, siempre y cuando en el examen se obtenga una calificación de cuatro (4) o superior.

Cualquier alumno puede decidir acudir solo a la evaluación por la prueba final mediante el procedimiento establecido, es decir presentando la solicitud dirigida al coordinador de la asignatura en el Registro del Centro a lo largo de las dos (2) primeras semanas de clase, en ese caso deberá obtener cinco (5) puntos para superar la asignatura.