



**POLITÉCNICA**

## ANEXO II

### Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

#### Datos Descriptivos

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>ASIGNATURA:</b>        | ENERGIA Y PROPULSION I                       |
| <b>MATERIA:</b>           | CONSTRUCCIÓN NAVAL                           |
| <b>CRÉDITOS EUROPEOS:</b> | 4,5  |
| <b>CARÁCTER:</b>          | TECNOLÓGICA ESPECIFICA                       |
| <b>TITULACIÓN:</b>        | G. ARQUITECTURA NAVAL/G. INGENIERÍA MARÍTIMA |
| <b>CURSO/SEMESTRE</b>     | Curso 2º Semestre 2                          |
| <b>ESPECIALIDAD:</b>      | COMUN  |

| <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>   | NINGUNO   |
|  |   |
|  |   |
|  |   |
| <b>OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS</b>                                      | Es recomendable haber superado la FISICA I y tener conocimientos básicos de 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. | 1            |
| 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 fundamentales que definen los distintos Sistemas de Propulsión de Buques   | 3            |
| CE18  | Capacidad para la realización de cálculos básicos de dimensionamiento de los mismos  | 2            |
| CE19  | Conocimiento de los sistemas térmicos auxiliares de los buques   | 2            |
|   |  |              |

| <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. -        | Comprender las características y parámetros que conforman un sistema de propulsión de un buque.                              |
| RA2. -        | Conocer la estructura, el funcionamiento y el dimensionamiento básico de una planta de potencia a vapor.                     |
| RA3. -        | Conocer la estructura, el funcionamiento y el dimensionamiento básico de una planta de potencia mediante motor diesel.       |
| RA4. -        | Conocer la estructura, el funcionamiento y el dimensionamiento básico de una planta de potencia mediante turbina de gas.     |
| RA5. -        | Conocer la estructura, el funcionamiento y el dimensionamiento básico de una planta de potencia mixta.                       |
| RA6. -        | Conocer las estructuras, sus funcionamientos y dimensionamiento básico, de los sistemas térmicos auxiliares más importantes. |
| RA7. -        | Conocer la estructura básica de una Cámara de Maquinas de un Buque..   |

# Contenidos y Actividades de Aprendizaje

| CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)                               |                |   |                             |
|--|----------------|---|-----------------------------|
| TEMA /<br>CAPITULO   | LECCIÓN        | APARTADO  | Indicadores<br>Relacionados |
| Tema 1. Los Sistemas de Propulsión de los Buques.              |                |   |                             |
| Capítulo 1.1. Plantas de Potencia a Vapor.                     |                |   | RA 1; RA 2                  |
|  | Lección 1.1.1: | Estructura de una planta de potencia a vapor.                             |                             |
|  | Lección 1.1.2: | Redes de distribución y de condensado.                                    |                             |
|  | Lección 1.1.3: | Calderas.   |                             |
|  | Lección 1.1.4: | Condensadores.  |                             |
|  | Lección 1.1.5: | La Turbina de Vapor.  |                             |
| Capítulo 1.2. Plantas de Potencia mediante Turbina de Gas      |                |   | RA1;RA4                     |
|  | Lección 1.2.1: | Estructura de una planta de potencia mediante Turbina de Gas.             |                             |
|  | Lección 1.2.2: | Componentes fundamentales del Generador de Gas I, Compresores             |                             |
|  | Lección 1.2.3: | Componentes fundamentales del Generador de Gas II, Cámaras de combustión. |                             |
|  | Lección 1.2.4: | La Turbina de potencia y la conexión maquina-propulsor                    |                             |
| Capitulo 1.3. Plantas de Potencia mediante Motores Diesel      |                |   | RA1;RA3                     |
|  | Lección 1.3.1: | Estructura de Potencia de una Planta de Potencia mediante un Motor Diesel |                             |
|  | Lección 1.3.2: | Definición básica de un motor diesel marino                               |                             |
|  | Lección 1.3.3: | Parámetros fundamentales de un motor Diesel                               |                             |
|  | Lección 1.3.4: | El motor Diesel, Características, construcción y montaje a bordo          |                             |
| Capitulo 1.4. Plantas Mixtas                                   |                |   | R1;R5                       |
|  | Lección 1.4.1: | Estructura de una Planta Mixta  |                             |
|  | Lección 1.4.2: | Componentes fundamentales de una Planta de ciclo combinado.               |                             |
| Tema 2. Sistemas Térmicos Auxiliares.                          |                |   |                             |
| Capítulo 2.1. Sistemas Auxiliares con base en el vapor de agua |                |   | RA 6                        |
|  | Lección 2.1.1: | Estructura básica y parámetros de Cálculo de una                          |                             |

|   |                |  |      |
|---|----------------|--|------|
|   |                | Instalación Auxiliar para buques.  |      |
|   | Lección 2.1.2: | Estructura básica y parámetros de Cálculo de un Instalación para calefacción de la carga |      |
| Capítulo 2.2. Sistemas Auxiliares con base en el motor Diesel                 |                |  | RA 6 |
|   | Lección 2.2.1: | Obtención de energía a bordo para fines auxiliares.                                      |      |
| Tema 3. Definición Básica de una Cámara de Maquinas                           |                |  |      |
| Capítulo 3.1. Estructura básica de una Cámara de Maquinas en Buques a Motor   |                |  | RA 7 |
|   | Lección 3.1.1: | Introducción y conceptos generales   |      |
|   | Lección 3.1.2: | Dimensionamiento básico  |      |
| Capítulo 3.2. estructura básica de una Cámara de Maquinas en Buques a Turbina |                |  | RA 7 |
|   | Lección 3.2.1: | Introducción y conceptos generales   |      |
|   | Lección 3.2.2: | Dimensionamiento básico  |      |

## 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 hará ejemplos concretos de los ejercicios relativos a los cálculos de dimensionamiento de los equipos principales de los sistemas de propulsión de buques así como de los sistemas térmicos auxiliares.  |
| <b>PRACTICAS</b>          | De Laboratorio (un total de una práctica demostrativa)   |
| <b>TRABAJOS AUTÓNOMOS</b> | No hay   |
| <b>TRABAJOS EN GRUPO</b>  | No hay   |
| <b>TUTORÍAS</b>           | Se impartirá por el profesor de la asignatura según el horario que se puede encontrar en:<br><br><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<br>Universitaria de Zaragoza. 1999.   |
|                            | "Manual de calderas", Kohan A.L., Mac Graw Hill.2000.   |
|                            | "Compendio de Vapor y Maquinas Térmicas", Molanes C.A., 2009.   |
|                            | "Steam and Gas Turbines", Frolov y otros, Mir, 1985.  |
| <b>RECURSOS WEB</b>        | Presentaciones sobre, Calderas, Motores Diesel, Turbinas de Vapor, Turbinas de Gas, Condensadores, 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  |
|                            |   |

## Cronograma de trabajo de la asignatura

| Semana | Actividades Aula  | Trabajo Individual   | Actividades Evaluación | Otros |
|--------|---|--|------------------------|-------|
| 1      | Temas 1 Capítulo 1.1. Lecciones 1.1.1 y 1.1.2<br>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 1.1.3<br>Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (3h)           | 6h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas |                        |       |
| 3      | Temas 1 Capítulo 1.1. Lección 1.1.4<br>Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (3h)           | 6h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas |                        |       |
| 4      | Temas 1 Capítulo 1.1. Lección 1.1.5<br>Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (3h)           | 6h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas |                        |       |

|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| 5 | Temas 1 Capítulo 1.2. Lecciones 1.2.1 y 1.2.2<br>Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (3h)  | 6h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas |  |  |
| 6 | Temas 1 Capítulo 1.2. Lecciones 1.2.3 y 1.2.4<br>Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (3h)  | 6h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas |  |  |
| 7 | Temas 1 Capítulo 1.3. Lecciones 1.3.1 y 1.3.2<br>Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (3h)  | 6h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas |  |  |
| 8 | <b>Prueba de evaluación continua (2h)</b><br>Temas 1 Capítulo 1.3. Lección 1.3.3<br>Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (1h)   | 4h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas | Prueba de evaluación continua<br>Tema 1, Capítulos 1.1 y 1.2 (acumulativa) |  |
| 9 | Temas 1 Capítulo 1.3. Lección 1.3.4<br>Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (1h)<br>Temas 1 Capítulo 1.4. Lección 1.4.1 y 1.4.2<br>Clase expositiva, ejemplos y ejercicios (2h) | 6h de lectura de teoría, realización de ejemplos y resolución de problemas |  |  |

|    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
| 10 | Tema 2 Capítulo 2.1.<br>Clase expositiva, ejemplos y ejercicios<br>(3h)  | 6h de lectura de teoría, realización<br>de ejemplos y resolución de<br>problemas |  |  |
| 11 | Tema 2 Capítulo 2.1.<br>Clase expositiva, ejemplos y ejercicios<br>(3h)  | 6h de lectura de teoría, realización<br>de ejemplos y resolución de<br>problemas |  |  |
| 12 | Tema 2 Capítulo 2.1.<br>Clase expositiva, ejemplos y ejercicios<br>(1h)<br>Tema 2 Capítulo 2.2.<br>Clase expositiva, ejemplos y ejercicios<br>(2h) | 6h de lectura de teoría, realización<br>de ejemplos y resolución de<br>problemas |  |  |
| 13 | Tema 2 Capítulo 2.2.<br>Clase expositiva, ejemplos y ejercicios<br>(3h)  | 6h de lectura de teoría, realización<br>de ejemplos y resolución de<br>problemas |  |  |
| 14 | Temas 3 Capítulo 3.1.<br>Clase expositiva, ejemplos y ejercicios<br>(3h)   | 6h de lectura de teoría, realización<br>de ejemplos y resolución de<br>problemas |  |  |

|       |   |  |  |  |
|-------|---|--|--|--|
| 15    | Temas 3 Capítulo 3.2.<br>Clase expositiva, ejemplos y ejercicios<br>(2h)<br><u>Práctica banco de pruebas motores</u><br>(1h)              | 6h de lectura de teoría, realización<br>de ejemplos y resolución de<br>problemas |  |  |
| 16    | <b>Prueba de evaluación continua (3h)</b>   | 3h realización de ejemplos y<br>resolución de problemas                          | Prueba de evaluación<br>continua<br>Tema 1 Cap. 1.3 y Cap. 1.4<br>y Temas 2 y 3<br>(acumulativa final) |  |
| 17-19 | <b>Examen Final (2h)</b><br>En la fecha fijada por el calendario oficial<br>de exámenes<br>(Junio 2011<br>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 el concepto y la estructura de un sistema de propulsión de un buque   | RA1-RA4             |
| L2         | Conocer los componentes fundamentales y sus parámetros de cálculo para un sistema de propulsión a vapor                 | RA1,RA2             |
| L3         | Conocer los componentes fundamentales y sus parámetros de cálculo para un sistema de propulsión con turbina de gas      | RA1,RA4             |
| L4         | Conocer los componentes fundamentales y sus parámetros de cálculo para un sistema de propulsión mediante motor diesel   | RA1,RA3             |
| L5         | Conocer la estructura y parámetros básicos de dimensionamiento para un sistema de potencia en base a un ciclo combinado | RA5                 |
| L6         | Conocer y dimensionamiento básico de una planta auxiliar a vapor  | RA6                 |
| L7         | Conocer y dimensionamiento básico de una planta auxiliar a motor  | RA6                 |
| L8         | Conocer el procedimiento básico de diseño de una Cámara de Maquinas de un buque   | RA7                 |

**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 de evaluación continua                   | Semana 8  | Aula de dibujo | 50%                     |
| Prueba final de evaluación continua             | Semana 16 | Aula de dibujo | 50%                     |
| Trabajos en grupo                               | No hay    |                |                         |
| 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. La calificación final se obtiene en tal caso sumando las calificaciones de cada uno de los elementos de evaluación señalados en el cuadro anterior contabilizados con su peso porcentual señalado.

Si el alumno no supera el proceso de evaluación continua, la calificación obtenida siempre que sea superior a tres puntos (3.0), 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.