



**POLITÉCNICA**

## Guía Resumen de la Asignatura

### Datos Descriptivos

<b>ASIGNATURA:</b>	1306 PLANTA ELECTRICA (PLEL)
<b>MATERIA:</b>	CONSTRUCCIONES NAVALES
<b>CRÉDITOS EUROPEOS:</b>	3,5
<b>CARÁCTER:</b>	OBLIGATORIA
<b>TITULACIÓN:</b>	GRADOS EN INGENIERÍA MARÍTIMA y ARQUITECTURA NAVAL
<b>CURSO/SEMESTRE</b>	3er CURSO, PRIMER SEMESTRE
<b>ESPECIALIDAD:</b>	

<b>CURSO ACADÉMICO</b>	2013-2014		
<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 OCEÁNICOS Y NAVALES	
<b>PROFESORADO</b>		
<b>NOMBRE Y APELLIDO (C=Coordinador)</b>	<b>DESPACHO</b>	<b>Correo electrónico</b>
AMABLE LÓPEZ PIÑEIRO (C)	P01.36	<a href="mailto:amable.lopez@upm.es">amable.lopez@upm.es</a>
M <sup>a</sup> MONTSERRAT ESPÍN GARCIA	P01.39	<a href="mailto:montserrat.espin@upm.es">montserrat.espin@upm.es</a>
GUILLERMO GUILLÉN MARTÍN		guillermo.guillen@upm.es

<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA</b>	
<b>ASIGNATURAS SUPERADAS</b>	Electrotecnia
	Energía y Propulsión I
	Equipos I
<b>OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS</b>	

## Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
<b>PARTE I. Aspectos Globales (11 horas de profesor)</b>		
<b>Tema 1. Introducción</b>	1.1.- Objetivos y estructura de la asignatura	-
	1.2.- Normalización: Tensiones, frecuencias, nivel de protección, nº de cables	L.01
	1.3.- Necesidades a bordo. Tipos de servicios	L.01
	1.4.- Tipos de plantas. Ubicación a bordo	L.02
<b>Tema 2. Diseño de las Plantas Generadoras</b>	2.1.- Clasificación de los consumidores a bordo. Flujos de potencia y rendimientos.	L.03
	2.2.- Situaciones de carga eléctrica típicas. El balance eléctrico. Coeficientes.	L.03-04
	2.3.- Métodos de cálculo. Número y potencia de los grupos. Régimen de funcionamiento.	L.04

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
<b>PARTE II. Equipos y Sistemas (14 horas de profesor)</b>		
<b>Tema 3. Grupos Generadores</b>	3.1.- Accionamientos primarios. Generadores de cola	L.05
	3.2.- Alternadores síncronos: Curvas funcionamiento. Regulación y acoplamiento	L.05
	3.3.- Baterías: Tipos, especificaciones, carga y descarga	L.05
<b>Tema 4. Distribución de Energía</b>	2.1.- Simbología CEI. Esquemas unifilares	L.06
	2.2.- Tipos de distribución. Cuadros	L.06-07
	2.3.- Aparamenta y cables	L.07
<b>Tema 5. Motores y Propulsión</b>	3.1.- Tipos de motores a bordo. Protección, regulación y mando	L.08
	3.2.- Propulsión eléctrica: Concepto, ventajas e inconvenientes	L.10
	3.3.- Convertidores electrónicos. Cadena energética	L.09
	3.4.- Topologías y disposiciones tipo	L.10

<b>CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)</b>		
<b>TEMA / CAPITULO</b>	<b>APARTADO</b>	<b>Indicadores Relacionados</b>
<b>PARTE III. Seminario (3 horas de profesor)</b> <b>(asistencia voluntaria, no se incluye en exámenes)</b>		
<b>Tema 6. Iluminación a Bordo</b>	S.1.- Parámetros luminotécnicos. Lámparas	L.11
	S.2.- Luminarias. Métodos de cálculo	L.11
	S.3.- Diseño de la iluminación de un local	L.11

<b>Código</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>
RA1.	Conocer las necesidades de energía eléctrica a bordo y los tipos de plantas eléctricas utilizadas.
RA2.	Ser capaz de dimensionar las plantas generadoras, incluyendo el número y potencia de los grupos electrógenos.
RA3.	Conocer los distintos tipos de generadores a bordo y sus límites de funcionamiento.
RA4.	Manejar la simbología CEI y aplicarla al diseño de los sistemas de distribución a bordo.
RA5.	Profundizar en el conocimiento de los motores eléctricos utilizados a bordo y en su aplicación a la propulsión eléctrica.
RA6.	Conocer los quipos y técnicas de iluminación a bordo.

<b>EVALUACION</b>		
<b>Ref</b>	<b>INDICADOR DE LOGRO</b>	<b>Relacionado con RA:</b>
L.01	Conocer las necesidades de energía eléctrica a bordo y las tensiones y frecuencias utilizadas.	RA1
L.02	Conocer los tipos de plantas eléctricas utilizadas a bordo así como su ubicación.	RA1
L.03	Ser capaz de obtener la potencia necesaria de los distintos consumidores en las situaciones de carga típica.	RA2
L.04	Manejar los métodos de cálculo que permiten desarrollar el balance eléctrico y obtener la potencia de los grupos.	RA2
L.05	Conocer los distintos tipos de generadores a bordo y sus límites de funcionamiento.	RA3
L.06	Utilizar la simbología CEI en el diseño e interpretación de esquemas de distribución.	RA4
L.07	Conocer los elementos de distribución: Cuadros, aparamenta y cables.	RA4
L.08	Conocer la utilización a bordo de los distintos tipos de motores eléctricos.	RA5
L.09	Conocer la utilización a bordo de los distintos tipos de convertidores de potencia.	RA5

L.10	Dominar el concepto de propulsión eléctrica y conocer sus topologías tipo.	RA5
L.11	Conocer los equipos y técnicas de iluminación a bordo.	RA6

### EVALUACIÓN:

Los alumnos dispondrán del plazo indicado por la normativa para optar por la evaluación continua o por el método de “sólo examen final”.

Los alumnos que opten por la evaluación continua realizarán dos pruebas de evaluación a lo largo del semestre. Deberán asistir regularmente a clase, de forma proactiva, realizando las tareas semanales que se indiquen. La calificación ponderada se obtendrá de la siguiente forma:

- 40 % por la primera evaluación
- 40 % por la segunda evaluación
- 20 % por la participación en las todas las actividades del semestre

Los alumnos que opten por la evaluación continua, tendrán que realizar los Trabajos Prácticos (TPs) que se exponen en el apartado siguiente. Por la realización de estos trabajos podrán obtener hasta un máximo de 2 puntos sumables a la calificación ponderada en el caso de que la media de las dos evaluaciones sea superior a 4.

Para superar la asignatura por curso es necesario obtener una calificación mayor o igual de 5 puntos (incluida la nota de los TPs), con una nota mínima de 3 en cada una de las evaluaciones.

Los alumnos que no habiendo alcanzado esta calificación, hayan demostrado un aprovechamiento en la asignatura (asistir a las dos evaluaciones, con una nota de 2 o mayor, haber realizado los trabajos prácticos y tener al menos un 50 % de los puntos asignados a las actividades del semestre), podrán realizar un examen global de la misma tras la finalización del periodo lectivo (convocatoria de enero), aprobando si la media ponderada (80% examen y 20% actividad del semestre) es igual o mayor de 5 y si en este examen se ha obtenido por lo menos un 4.

Los alumnos que hayan optado por sólo el examen final, o que utilicen la convocatoria extraordinaria (julio), realizarán un examen del conjunto de los contenidos de la asignatura. La duración del examen será de 2 a 3 horas, con una parte de teoría y otra de ejercicios, siendo la nota del acta la obtenida en este examen.

Para el aprobado por curso y paso al examen global, el tribunal podrá considerar casos especiales que por enfermedad y otros problemas sobrevenidos, hayan impedido que el alumno cumpla con todas las condiciones indicadas. En general, en estos casos, se tratará al alumno como si hubiese elegido la opción de “sólo examen final”.

### Trabajos Prácticos:

El desarrollo teórico de la asignatura, basado en explicaciones del profesor, apoyado en presentaciones en ppt, de las que se podrán realizar “test sorpresa”, se complementará con la realización de una serie de ejercicios semanales, que serán resueltos o comentados en clase y con la realización (fuera del aula) de los dos trabajos prácticos (TP) siguientes:

TP1 (tema 3): Simulación (programa MER) de la operación de la planta principal de un buque con propulsión diesel, realizada en el Centro de Cálculo en grupos de 8 a 10 alumnos, con la siguiente carga de trabajo:

- 1 hora demo en clase del profesor
- 2 horas trabajo tutelado en Centro de Cálculo
- 1 hora trabajo personal (estudio del guión)

**TP2 (tema 2):** Diseño en grupo de la planta eléctrica de un buque (se iniciará a primeros de Octubre), realizado en grupos de (en principio) cuatro alumnos, bajo la supervisión de un tutor, contando el alumno con la siguiente información:

- Guía de trabajo
- Información del buque base
- Balance eléctrico del buque base
- Información del buque asignado (tomada de revistas técnicas)

Como base, se estima que la carga de trabajo será:

- 1 hora: definición del problema con profesor y división del trabajo
- 1 hora: revisión del trabajo con el profesor
- 3 horas: trabajo en grupo alumnos
- 5 horas: trabajo personal

### DESARROLLO TEMPORAL DE LA ASIGNATURA:

Se parte de una asignación de 2 horas a la semana en el calendario de clase para las actividades en aula y las dos evaluaciones. Los trabajos prácticos, por disponibilidad de los tutores y para no interferir con las otras asignaturas, se realizarán preferentemente por las tardes.

De acuerdo con esta base las 15 semanas útiles del semestre se desarrollarán en base al siguiente cronograma:

Cronograma		Semanas														
Asignatura	PLEL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Tema 1	Tª	AA	AA					E1								
Tema 2	Tª			AA	A			E1								
	Ej.				A	A	AA	E1								
	TP t2					T	T	T	T	T	T					
Tema 3	Tª					A		A	A							E2
	Ej.									A						E2
	TP t3									T	T	T	T	T	T	T
Tema 4	Tª								A	A	A					E2
	Ej.											A				E2
Tema 5	Tª										A	A	A	A		E2
	Ej.												A	A		E2
Tema 6	Tª														A	A
	Ej.															A
	A	Clases en Aula					T	Trabajos prácticos					E	Evaluaciones		

## MATERIAL DISPONIBLE PARA EL ESTUDIO:

Apuntes en la sección de publicaciones:

- Amable López Piñeiro. "Diseño general de la planta eléctrica". ETSIN. Madrid, 2007.
- A. López; A. Belaza "Distribución Eléctrica a Bordo". ETSIN. Madrid, 2007.
- Amable López Piñeiro. "Iluminación a Bordo". ETSIN. Madrid, 2007.

Material distribuido en clase:

- Enunciados de ejercicios a resolver por los alumnos
- Material de trabajo del TP2

Material disponible en la plataforma (MOODLE):

- Guía resumida de la asignatura
- Presentaciones (ppt) en clase
- Ejercicios de exámenes (incluye similares de asignaturas del plan 2002)
- Guiones de los TPs

Bibliografía de consulta:

- G.O.Watson "Marine electrical Practice" Butterworths Londres 1990.
- M. Baquerizo. "Electricidad aplicada al buque". FEIN, Madrid 1977.
- Klein, H. "Design of propulsion and electric power generation systems". IMarEST, Londres 2002.
- G. Gerrard "Offshore electrical engineering" Butterworth-H., Oxford 1992
- Bureau Veritas. "Rules and regulations for the classification of ships".
- Lloyds Register of Shipping. "Rules and regulations for the classification of ships".
- R.L. Harrington. "Marine Engineering". SNAME, Jersey City 1990.
- Organización Marítima Internacional. Reglamento SOLAS.
- Normas UNE-CEI. En especial la serie UNE 21-135.

**CARGA DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA (por horas):**

(Para el alumno que opta por el sistema de evaluación continua)

<b>PARTE I. Aspectos Globales</b>	Teoría	Ejercicios	Total Aula	Trabajos Prácticos	Trabajo Personal Alumno
Tema 1. Introducción	4	-	4	-	3
Tema 2. Diseño de las Plantas Generadoras	3	4	7	2	20
<b>TOTAL PARTE I</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>23</b>
<b>PARTE II. Equipos y Sistemas</b>	Teoría	Ejercicios	Total Aula	Trabajos Prácticos	Trabajo Personal Alumno
Tema 3. Grupos Generadores	3	1	4	3	10
Tema 4. Distribución de Energía	3	1	4	-	8
Tema 5. Motores y Propulsión	4	2	6	-	10
<b>TOTAL PARTE II</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>28</b>
<b>PARTE III. Seminario</b>	Teoría	Ejercicios	Total Aula		Trabajo Personal Alumno
Tema 6. Iluminación a bordo	2	1	3	-	-
<b>TOTAL PARTE III</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Evaluaciones parciales</b>			<b>2</b>		<b>6</b>
<b>Total asignatura:</b>	<b>35 horas con Profesor</b> (10 horas/Crédito ECTS)				<b>57 horas</b>

Total horas alumno: 92 (26,3 horas / crédito ECTS)