



POLITÉCNICA

Guía Resumen de la Asignatura

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	2305 SISTEMAS ELÉCTRICOS MARINOS (SELM)
MATERIA:	CONSTRUCCIONES NAVALES
CRÉDITOS EUROPEOS:	6,0
CARÁCTER:	OBLIGATORIA
TITULACIÓN:	GRADO EN INGENIERÍA MARÍTIMA
CURSO/SEMESTRE	4º CURSO, PRIMER SEMESTRE
ESPECIALIDAD:	

CURSO ACADÉMICO	2013-2014		
PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
	x		
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	x		

DEPARTAMENTO:	SISTEMAS OCEÁNICOS Y NAVALES	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C=Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
AMABLE LÓPEZ PIÑEIRO (C)	P01.36	amable.lopez@upm.es
JOSÉ ANDRÉS SOMOLINOS SÁNCHEZ	P01.37	joseandres.somolinos@upm.es
M ^a MONTSERRAT ESPÍN GARCÍA	P01.39	montserrat.espin@upm.es
ARTURO PIÑEYRO TABERNEIRO		arturo.pineyro@upm.es
GUILLERMO GUILLÉN MARTÍN		guillermo.guillen@upm.es

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	Electrotecnia
	Electrónica, Automática, Navegación y Comunicaciones
	Planta Eléctrica
	Instrumentación y Control a Bordo
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1	Profundizar en el conocimiento del funcionamiento de las máquinas eléctricas
RA2	Conocer los principios de funcionamiento de los equipos de electrónica de potencia y sus problemas asociados
RA3	Profundizar en el conocimiento de los sistemas de distribución de la energía eléctrica a bordo de buques y plataformas
RA4	Ser capaz de interpretar y realizar esquemas unifilares y de detalle de sistemas eléctricos marinos
RA5	Ser capaz de realizar análisis estacionarios y dinámicos del funcionamiento de los equipos eléctricos de un buque o plataforma
RA6	Conocer el funcionamiento estático y dinámico de distintos tipos de accionamientos eléctricos de aplicación a bordo y especialmente los de propulsión eléctrica y posicionamiento dinámico

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
PARTE I. Accionamientos Eléctricos (23 horas de profesor)		
Tema 0. Introducción	0.1.- Objetivos, estructura y organización de la asignatura	-
Tema 1. Máquinas Eléctricas	1.1.- Máquinas de corriente continua (2 hr.)	L.01
	1.2.- Máquinas síncronas (2 hr.)	L.01
	1.3.- Máquinas asíncronas	L.01
	1.4.- Motores especiales	L.01
	1.5.- Ciclo de vida	L.01
Tema 2. Electrónica de Potencia	2.1.- Componentes electrónicos	L.02
	2.2.- Rectificadores y convertidores CC-CC	L.02
	2.3.- Onduladores	L.02

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
PARTE II. Distribución y Aparamenta (16 horas de profesor)		
Tema 3. Distribución a Bordo	3.1.- Armónicos	L.03
	3.2.- Transformadores	L.03
	3.3.- Sistemas de protecciones (2 hr.)	L.04
	3.4.- Conexiones con la red terrestre	L.04
Tema 4. Seguridad y Control	4.1.- Seguridad eléctrica	L.05
	4.2.- Circuitos de protección, mando y control (2 hr.)	L.05
	4.3.- Compatibilidad electro-magnética	L.03

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
PARTE III. Respuesta Dinámica (28 horas de profesor)		
Tema 5. Modelado Dinámico	5.1.- Modelado de cargas mecánicas	L.06
	5.2.- Modelado de timones y hélices	L.06
	5.3.- Modelado de accionamientos con motores de corriente continua	L.06
	5.4.- Modelado de accionamientos con motores de corriente alterna	L.06
Tema 6. Estudio de Casos. Accionamientos Eléctricos a Bordo	6.1.- Accionamiento de hélices	L.07
	6.2.- Accionamiento de timones	L.07
	6.3.- Accionamiento de grúas	L.07
	6.4.- Accionamiento de maquinillas	L.07
Seminarios de Aplicación	Seminarios de carácter práctico sobre temas de actualidad eléctrica marina (10 hr.)	-

EVALUACION		
Ref.	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
L.01	Profundizar en el modelado y problemas del ciclo de vida de los motores y generadores eléctricos	RA1
L.02	Conocer los principios de funcionamiento de los equipos de electrónica de potencia	RA2
L.03	Conocer los armónicos y sus efectos en los transformadores y otros equipos eléctricos	RA2
L.04	Ser capaz de realizar análisis y diseños de una red eléctrica de un buque o plataforma	RA3
L.05	Ser capaz de analizar y montar esquemas eléctricos de detalle, con especial cuidado en los aspectos de seguridad	RA4
L.06	Ser capaz de realizar el modelado y simulación del funcionamiento en régimen dinámico de un accionamiento eléctrico en régimen dinámico	RA5
L.07	Conocer el funcionamiento de los principales tipos de accionamientos eléctricos marinos, siendo capaz de realizar un diseño de casos similares	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 tres 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:

- 30 % por la primera evaluación
- 25 % por la segunda evaluación
- 25 % por la tercera evaluación
- 20 % por la participación en las todas las actividades del semestre

Los alumnos que opten por la evaluación continua, tendrán que realizar al menos 2 de los Seminarios de Aplicación (SA) que se exponen en el apartado siguiente. Por la realización de estos seminarios podrán obtener hasta un máximo de 2 puntos sumables a la calificación ponderada en el caso de que la media de las tres 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 SA), 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 tres evaluaciones, con una nota de 2 o mayor, haber realizado al menos dos seminarios 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”.

Seminarios de Aplicación:

El desarrollo teórico de la asignatura estará basado en explicaciones del profesor, apoyadas en presentaciones en ppt y desarrollos en pizarra. Se ha dado un gran peso específico a la parte práctica, con la realización de un conjunto importante de ejercicios a realizar por los alumnos, que serán resueltos y comentados en clase, asignándose 17 horas con el profesor para esta actividad, y en la realización, en grupo, de varios Seminarios de Aplicación (SA), a los que se asignan 10 horas.

El objetivo de estos seminarios, que tendrán un marcado carácter práctico, es que el alumno profundice sobre algunos aspectos de la asignatura, potenciando competencias globales como el trabajo en grupo, manejo de las TICs, comunicación oral, utilización de instrumentación, etc.

La oferta, formato, nº de alumnos máximo y puntuación asignada a los distintos seminarios se presentará alrededor de la 4ª semana de clase y dependerá de número de alumnos matriculados y de la disponibilidad de profesorado. Cada alumno deberá realizar un mínimo de

2 y un máximo de 4 seminarios.

A título de ejemplo, posibles seminarios serían:

- Diseño y evaluación práctica de iluminación de locales
- Armónicos y variadores de velocidad
- Acoplamiento de generadores en paralelo
- Ahorro energético en buques
- Sistemas de CAD-CAM eléctricos
- Ajuste de servosistemas
- Análisis de la respuesta dinámica de un accionamiento eléctrico
- Ensayos de recepción de máquinas eléctricas
- Instalaciones eléctricas en buques de guerra
- Seguridad eléctrica
- Posicionamiento dinámico
- Accionamientos eléctricos en tanques de experimentación
- Análisis de instalaciones eléctricas de buques y plataformas
- Otros a propuesta de los alumnos
-

DESARROLLO TEMPORAL DE LA ASIGNATURA:

Se parte de una asignación de 4 horas a la semana en el calendario de clases para las actividades en aula y las evaluaciones. Los seminarios, en función de la disponibilidad de los profesores, se realizarán preferentemente en las horas asignadas a prácticas o por la tarde.

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

Cronograma		Semanas														
Asignatura	SELM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Introducción	Tª	A														
Tema 1	Tª	AAA	AAA	A				E1								
Máquinas Eléctricas	Ej.		A	AA	AA	AA		E1								
Tema 2	Tª			A	AA			E1								
Electrónica de Potencia	Ej.						AA	E1								
Tema 3	Tª					AA	AA	A				E2				
Distribución a Bordo	Ej.								A	A		E2				
Tema 4	Tª							A	AAA			E2				
Seguridad y Control	Ej.										AA	E2				
Tema 5	Tª									AAA	A					E3
Modelado Dinámico	Ej.												AA	AA		E3
Tema 6	Tª										A	AA	A		SS	E3
E.CC. Acc.Electr. a Bor	Ej.													SS	SS	E3
Seminarios					S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
			A	Clases en Aula			S	Seminarios				E	Evaluaciones			

MATERIAL DISPONIBLE PARA EL ESTUDIO:

Material distribuido en clase:

- Enunciados de ejercicios a resolver por los alumnos
- Oferta de los seminarios

Material disponible en la plataforma (MOODLE):

- Guía resumida de la asignatura
- Presentaciones (ppt) de clase
- Documentos de consulta destacados
- Guiones de Prácticas de los Seminarios
- Soluciones de ejercicios de exámenes realizados

Bibliografía de consulta:

- J. Fraile M. "Máquinas Eléctricas" McGraw-Hill
- Leonhard, W. "Control of Electrical Drives"
- R. Guirado et al. "Tecnología Eléctrica" McGraw-Hill
- R. Faure "Máquinas y accionamientos eléctricos" FEIN
- M. Álvarez P. "Transformadores" Marcombo
- Guarda, J.A. et al. "Electrónica Industrial: Técnicas de Potencia" Marcombo
- A. Pérez et al. "La amenaza de los armónicos y sus soluciones" CEDIC
- R. Borstlap y H.T. Katen. "Ships' Electrical Systems" Dokmar
- Watson. "Marine Electrical Practice" Butterworth
- Gerard, G. "Offshore Electrical Engineering" Butterworth/Heinemann
- A. Thumann "Introduction to Efficient Electrical Systems Design" Fairmont Press I.
- Reglamentos Sociedades de Clasificación
- Normas UNE, CENELEC e IEC
- Lewis & Chang "Sistemas de Control en Ingeniería" Prentice Hall.
- R. C. Dorf "Sistemas Modernos de Control. Teoría y Práctica" Addison-Wesley.
- M.I. Zamora et al. "Simulación de Sistemas Eléctricos" Pearson.
- OREDA "Offshore Reliability Data" Sintef (DNV)
- Korotkin "Added Masses of Ship Structured"
- Información de fabricantes: Siemens, Schneider , ABB, WEG, Leroy-Somer, Ingeteam

CARGA DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA (por horas):

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

PARTE I. Accionamientos Eléctricos	Teoría	Ejercicios	Total Aula	Prácticas Laboratorio	Trabajo Personal Alumno
Tema 0. Introducción	1	-	1	-	-
Tema 1. Máquinas Eléctricas	7	7	14	-	22
Tema 2. Electrónica de Potencia	3	2	5	-	8
TOTAL PARTE I	11	9	20	-	30
PARTE II. Distribución y Aparamenta	Teoría	Ejercicios	Total Aula	Prácticas Laboratorio	Trabajo Personal Alumno
Tema 3. Distribución a Bordo	5	2	7	-	12
Tema 4. Seguridad y Control	4	2	6	-	10
TOTAL PARTE II	9	4	13	-	22
PARTE III. Respuesta Dinámica	Teoría	Ejercicios	Total Aula	Prácticas Laboratorio	Trabajo Personal Alumno
Tema 5. Modelado Dinámico	4	4	8	-	16
Tema 6. E. Casos. Acc. Electr. a Bordo	4	-	4	-	6
TOTAL PARTE III	8	4	12	-	22
Seminarios de Aplicación				10	4
Evaluaciones			5		18
Total asignatura:	60 horas con Profesor (10 horas/Crédito ECTS)				96 horas

Total horas alumno: 156 (26 horas / crédito ECTS)