



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros Navales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

83000012 - Diseño Integral De Plantas De Energía Y Propulsión

PLAN DE ESTUDIOS

08NO - Master Universitario En Ingeniería Naval Y Oceanica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	83000012 - Diseño Integral de Plantas de Energía y Propulsión
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	08NO - Master Universitario en Ingeniería Naval y Oceanica
Centro responsable de la titulación	08 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Navales
Curso académico	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Teresa De Jesus Leo Mena (Coordinador/a)	Despacho	teresa.leo.mena@upm.es	Sin horario. Las publicadas en la página web de la ETSIN
Jose Andres Somolinos Sanchez	Despacho	joseandres.somolinos@upm. es	Sin horario. Las publicadas en la página web de la ETSIN

Diana Cuervo Gomez	Despacho	d.cuervo@upm.es	Sin horario. Las publicadas en la página web de la ETSIN
Rafael D'amore Domenech	Despacho	r.damore@upm.es	Sin horario. Las publicadas en la página web de la ETSIN

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Propulsión Diesel
- Buques De Propulsión Nuclear
- Diseño De Cámara De Máquinas

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Naval y Oceanica no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE3 - Conocimiento de la dinámica del buque y de las estructuras navales, y capacidad para realizar análisis de optimización de la estructura, de la integración de los sistemas a bordo, y del comportamiento del buque en la mar y de su maniobrabilidad.

CE4 - Capacidad para analizar soluciones alternativas para la definición y optimización de las plantas de energía y propulsión de buques.

CG1 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CG4 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

CT2 - Liderazgo en equipos

CT3 - Creatividad

CT4 - Organización y planificación

CT5 - Gestión de la información

4.2. Resultados del aprendizaje

RA182 - Conocer los métodos de resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería y aptitud para aplicar los conocimientos adquiridos.

RA140 - Identificar el modo de almacenamiento del hidrógeno más adecuado para cada aplicación en pilas de combustible

RA142 - Saber plantear un esquema de un sistema de pila de combustible para una aplicación marina

RA189 - RA Saber utilizar conceptos de fiabilidad de componentes y sistemas para el diseño de plantas de potencia y sistemas asociados

RA144 - Conocer los materiales de los distintos componentes de las pilas de combustible

RA141 - Modelizar la curva de polarización de una pila de combustible de baja temperatura

RA133 - RA7 Conocer cómo seleccionar el equipo propulsor del buque.

RA30 - Analizar soluciones alternativas para la definición y optimización de las plantas de energía y propulsión.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura tiene como objetivo el estudio y diseño de plantas de potencia con diferentes configuraciones y soluciones para la producción de energía a bordo, incluyendo la implementación de sistemas de pilas de combustible. Se estudian los sistemas eléctricos de propulsión para las distintas configuraciones de plantas de potencia y también se incluye el estudio de dichas plantas desde el punto de vista de la fiabilidad de los sistemas y componentes.

5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1 Dinámica de la propulsión eléctrica
 - 1.1. Tipos especiales de sistemas de propulsión eléctrica
 - 1.2. Modelado de los elementos hidrodinámicos y mecánicos
 - 1.3. Modelado de los equipos eléctricos
 - 1.4. Integración de modelos. Aplicación a un caso
 - 1.5. Ejercicio a resolver por los alumnos
2. Tema 2 Diseño de plantas de potencia no convencionales
 - 2.1. Componentes principales de las plantas de propulsión
 - 2.2. Tipos de plantas de propulsión combinadas
 - 2.3. Propulsión anaerobia
 - 2.4. Termodinámica aplicada a dispositivos re recuperación de calor
3. Tema 3 Diseño de plantas de potencia basadas en pilas de combustible
 - 3.1. Las pilas de combustible en el mundo marino
 - 3.2. Sistemas de pila de combustible. Subsistema de potencia
 - 3.3. Sistemas de pila de combustible. Subsistema de combustible
 - 3.4. Sistemas de pila de combustible. Sistemas híbridos
 - 3.5. Proyectos de aplicación de las pilas de combustible al mundo marino. Planteamiento de un caso práctico.
4. Tema 4 Fiabilidad aplicada a las plantas de potencia
 - 4.1. Fiabilidad de componentes
 - 4.2. Fiabilidad de sistemas

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prueba Tema 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
5	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	

8	<p>Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
9	<p>Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Prueba Tema 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
10	<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
11	<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica de Laboratorio Tema 3 Pilas de Combustible Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica de Laboratorio Tema 3 Pilas de Combustible Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	
12	<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
13	<p>Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
14				<p>Prueba Tema 3 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p> <p>Prueba Tema 4 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>

15				
16				
17				Prueba Temas 1-4 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 04:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Prueba Tema 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	3 / 10	CG4 CE4 CE3 CT2 CT3 CT4 CT5 CG1
9	Prueba Tema 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	32.5%	3 / 10	CG4 CE4 CT3 CT5 CG1 CT2
14	Prueba Tema 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	3 / 10	CG4 CE4 CE3 CT3 CT4 CT5 CG1 CT2
14	Prueba Tema 4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	22.5%	3 / 10	CE3 CT3 CT4 CG4 CE4 CT5 CG1 CT2

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

17	Prueba Temas 1-4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CE3 CT3 CG4 CE4 CT4 CT5 CG1 CT2
----	------------------	--	------------	-------	------	--------	--

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

La propuesta de impartición on-line y evaluación presencial queda sometida a que las infraestructuras disponibles, la organización de la ETSIN y la situación sanitaria lo permitan. Si ello no fuera posible, la docencia y/o las pruebas de evaluación adoptarán la modalidad que se indique por parte de las autoridades sanitarias/académicas competentes, dando siempre que sea posible prioridad a la actividad presencial.

Las pruebas de evaluación continua serán presenciales. En el caso de que por razones sanitarias alguna de las pruebas de evaluación continua no se pueda hacer de forma presencial en la fecha programada, se pospondría su realización para llevarla a cabo en la fecha y hora asignadas para la convocatoria ordinaria.

Los alumnos podrán presentarse tanto a evaluación continua como a evaluación de solo examen final sin efectuar opción expresa por una u otra modalidad.

Para hacer media, tanto en evaluación continua como en examen final (convocatorias ordinaria y extraordinaria), la nota mínima en cada una de las cuatro pruebas debe ser igual a 3,0.

El peso en la nota final de la asignatura se reparte del modo siguiente:

Tema 1: 20%

Tema 2: 32,5%

Tema 3: 25%

Tema 4: 22,5%

La Práctica de Laboratorio se evaluará en la parte del examen correspondiente al Tema 3 y cuenta 1/5 de la nota del Tema 3 (lo que corresponde al 5% de la nota final).

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
J. Fraile M. Máquinas Eléctricas, McGraw-Hill	Bibliografía	
Watson. Marine Electrical Practice, Butterworths	Bibliografía	
Gerard, G. Offshore Electrical Engineering, Butterworth/Heineman	Bibliografía	
Somolinos, J.A. & Tremps E. "Fundamentos de la Ingeniería de Control" Ed. Centro de E.R.	Bibliografía	
Lewis & Chang. Sistemas de Control en Ingeniería, Prentice Hall.	Bibliografía	
Borstlap, R. & Hans T.K. "Ships' Electrical Systems" Dokmar Maritime.	Bibliografía	
Kostyuk A., Frolov V. Steam and Gas Turbines, 1985 MIR, Moscú.	Bibliografía	
Meherwan P. Boyce. Gas Turbine Engineering Handbook, 2006 Elsevier, Oxford.	Bibliografía	

Hoogers, G. Fuel Cell Technology Handbook, CRC Press, 2002.	Bibliografía	
Léon, Aline. Ed. Hydrogen Technology: Mobile and Portable Applications, New York, Y:Springer Science&Business Ed. 2008.	Bibliografía	
Sols Rodríguez-Candela, A. (2000). Fiabilidad, mantenibilidad, efectividad: Un enfoque sistémico (Colección Ingeniería 12). Madrid: Universidad Pontificia de Comillas.	Bibliografía	
Apuntes del Profesor (Tema 1)	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso. Las clases serán presenciales con normalidad y la enseñanza que se seguirá será la indicada en las columnas "Actividad Presencial en Aula" y "Actividad Presencial en Laboratorio". Si empeoraran las condiciones sanitarias y se produjeran confinamientos personales, de grupo o incluso de centro, los alumnos pasarían a conectarse a las clases en remoto y seguirían la docencia de la columna "Tele-enseñanza".

Las pruebas de evaluación serán presenciales. Si ello no fuera posible, las pruebas de evaluación adoptarán la modalidad que se indique por parte de las autoridades sanitarias/académicas competentes.

Comunicación:

Correo electrónico institucional en horario laboral. Siempre que sea posible se responderá en un periodo de 72 horas.

Moodle, espacio reservado para la asignatura.

Plataformas:

Teams

Skype empresarial

Objetivos de Desarrollo Sostenible:

ODS 7 Energía limpia y asequible

ODS: 9 Industria, innovación e infraestructuras

ODS 13 Acción por el clima