



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval y Oceánica

UPCT



Guía docente de la asignatura: PLANTAS DE ENERGIA Y PROPULSIÓN

Titulación: Máster de Ingeniería Naval y Oceánica

1. Datos de la asignatura

Nombre		Plantas de Energía y Propulsión				
Materia*		Plantas de Energía y Propulsión				
Módulo*		Tecnología Naval				
Código		TN04				
Titulación		Master de Ingeniería Naval y Oceánica				
Plan de estudios		2015				
Centro		Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval y Oceánica				
Tipo		Obligatoria				
Periodo lectivo		Cuatrimestral	Cuatrimestre	2º	Curso	1º
Idioma		Castellano				
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)		180

* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	María Antonia Gómez García		
Departamento	Construcciones Navales		
Área de conocimiento	Tecnología Naval		
Ubicación del despacho	Edificio de Navales. Planta Baja		
Teléfono	638 85 44 48	Fax	-
Correo electrónico	magomez@navantia.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/~etsino/		
Horario de atención / Tutorías	Prevía cita mediante correo electrónico		
Ubicación durante las tutorías	Edificio Navales. Planta Baja.		

Titulación	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ingeniero Naval y Oceánico por la UPCT ○ Doctora por la Upct. Tecnologías Industriales. ○ Master Ingeniero Internacional de Soldadura CESOL-UPCT. IWE-International Welding Engineer. ○ Master Universitario Oficial en Prevención de Riesgos Laborales por la Universidad Internacional de la Rioja.
Vinculación con la UPCT	Profesora Asociada en la ETSINO (UPCT) desde 2009
Año de ingreso en la UPCT	2009
Nº de quinquenios (si procede)	-
Líneas de investigación (si procede)	-
Nº de sexenios (si procede)	-
Experiencia profesional	<ul style="list-style-type: none"> ○ Responsable de Calidad de la Fábrica de Motores de Navantia. ○ Responsable de Producción de la Fábrica de Motores de Navantia. ○ Ingeniero de Motores. Departamento de Ingeniería. Navantia Motores. ○ Ingeniero Logística de Submarinos. Techno Pro Hispania.
Otros temas de interés	<ul style="list-style-type: none"> ○ Auditora de Calidad PECAL serie 2000: Requisitos OTAN para Industrias de la Defensa. ○ Auditora Interna de Calidad ISO 9001. ○ Inspectora de Uniones Soldadas / Coordinadora de Soldadura UNE EN ISO 3834, según ISO 14731.



3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

Diseño de Plantas de Propulsión y Generación eléctrica de buques. Definición, selección, dimensionado y optimización de plantas de energía y propulsión de buques. Sistemas Combinados. Propulsión eléctrica. Sistemas convencionales. Pilas de combustible.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Esta asignatura es fundamental para el ejercicio profesional, ya que contribuye a desarrollar las competencias relacionadas con el diseño de los sistemas de propulsión de buques. Estos conocimientos son necesarios para la selección de propulsores navales y de equipos de propulsión y generación a bordo.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La materia de Plantas de Energía y Propulsión, se completa con las asignaturas de Hidrodinámica, Máquinas y Motores Térmicos y Sistemas Auxiliares.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Antes de cursar la asignatura se recomienda que el estudiante repase la asignatura de Sistemas de Propulsión de Buques en el Grado que da acceso al Máster.

3.6. Medidas especiales previstas

El alumno que pueda necesitar de medidas especiales debe comunicárselo al profesor. En caso necesario, se realizará el seguimiento del aprendizaje mediante la programación de tutorías y planificación y entrega de actividades a través del correo electrónico.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB06. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB07. 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.

CB08. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB09. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permita continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto-dirigido o autónomo.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CG1. Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería naval y oceánica, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en las fichas de las asignaturas, 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

CG2. Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de su ámbito.

CG3. Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones basándose en los conocimientos adquiridos en materias básicas y tecnológicas.

CG7. Capacidad para analizar y valorar el impacto social y ambiental de las soluciones técnicas.

CG09. Capacidad para redactar especificaciones que cumplan con lo establecido en los contratos, los reglamentos y las normas de ámbito naval e industrial.

CG10. Conocimientos del tráfico marítimo y del transporte integral necesarios para el proyecto de buques.

CG11. Capacidad para la gestión y dirección de las empresas marítimas.

CG15. Capacidad para organizar y dirigir grupos de trabajo multidisciplinares en un entorno multilingüe, y de generar informes para la transmisión de conocimientos y resultados.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

TN04. Capacidad para analizar soluciones alternativas para la definición y optimización de las plantas de energía y propulsión de buques.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T04. Utilizar con solvencia los recursos de la información.

T07. Diseñar y emprender proyectos innovadores.

4.5. Resultados del aprendizaje de la asignatura**

Al finalizar con éxito esta asignatura, los estudiantes deben ser capaces de:

Desarrollar, calcular y elaborar especificaciones de los componentes que integran la planta de energía y propulsión del buque.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Diseño de Plantas de Propulsión y Generación eléctrica de buques. Definición, selección, dimensionado y optimización de plantas de energía y propulsión de buques. Sistemas convencionales. Propulsión eléctrica. Sistemas combinados. Pilas de combustible. Reactores nucleares. Análisis operativo, económico y medioambiental de las posibles configuraciones.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

Tema 0. Introducción.

Unidad Didáctica 1. Máquinas de Vapor

Tema 1. Las Máquinas Alternativas de Vapor.

Tema 2. Las Calderas.

Tema 3. Las Turbinas de Vapor.

Unidad Didáctica 2. Motores de Combustión Interna

Tema 4. Motores de Combustión Interna.

Tema 5. Comparación de Motores Diésel.

Tema 6. Características Especiales. Emisiones, Choque, Vibraciones, Ruido.

Unidad Didáctica 3. Sistemas Propulsivos

Tema 7. Turbinas de Gas.

Tema 8. La Propulsión Eléctrica.

Tema 9. La Propulsión Nuclear.

Tema 10. Los Sistemas de Propulsión para Submarinos.

Unidad Didáctica 4. Propulsores Navales

Tema 11. Los Propulsores Navales.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Visitas a una Fábrica de Motores Diésel Marinos. Las visitas están sujetas a la disponibilidad de las empresas e instituciones correspondientes.

Práctica 1. Fundición de Componentes del Motor Diésel Marino

Práctica 2. Mecanizado de Componentes

Práctica 3. Montaje y Mantenimiento de equipos

Práctica 4. Pruebas de equipos

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

Topic 0. Introduction.

I. Steam Machines

Topic1. Steam machines.

Topic 2. The boilers.

Topic 3. The steam turbines.

II. Internal Combustion Engines

Topic 4. Internal Combustion engines.

Topic 5. Comparison of Diesel engines.

Topic 6. Special features. Shock, vibration, noise and emissions.

III. Propulsion Systems

Topic 7. Gas turbines.

Topic 8. The electric Propulsion.

Topic 9. The Nuclear-powered.

Topic 10. Propulsion systems for submarines.

IV. Ship Propeller

Topic 11. Ship propeller.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Unidad Didáctica 1. Máquinas de Vapor

Tiene como objetivo introducir al alumno en el conocimiento de las máquinas de vapor, sus componentes principales y su aplicación en buques.

Unidad Didáctica 2. Motores de Combustión Interna

Se enseña al alumno los diferentes tipos de motores de combustión interna. Se aprenderá a realizar comparativas entre diferentes modelos de Motores diésel y sus características especiales: emisiones, choque, vibraciones, ruido.

Unidad Didáctica 3. Sistemas Propulsivos

El objetivo de esta unidad didáctica es introducir al alumno en los diferentes sistemas de propulsión y sus componentes: Turbinas de Gas, Propulsión Eléctrica, Propulsión Nuclear y se verá el caso concreto de los Sistemas de Propulsión para Submarinos.

Unidad Didáctica 3. Propulsores Navales

Se enseña al alumno los diferentes tipos de propulsores marinos y sus características.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más importantes.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	42
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	69
Clase de prácticas	Resolución de cuestiones y casos prácticos en clase.	<u>Presencial</u> : Resolución de cuestiones en clase. Participación activa. Planteamiento de dudas.	18
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	21
Visitas a empresas e instalaciones	Se realizarán visitas a empresas del sector relacionadas con la materia a estudio.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Planteamiento de dudas.	4
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	8
Tutorías Individuales y de grupo	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento del aprendizaje. Revisión de exámenes. Motivación por el aprendizaje.	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	9
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico.	
Actividades de evaluación	Los alumnos tendrán que realizar una prueba final escrita de tipo individual, esta prueba se realizará al final del cuatrimestre y permite comprobar el grado de consecución de las competencias específicas.	<u>Presencial</u> : Asistencia a la prueba escrita y realización de éstas.	9
			180

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba escrita individual parcial	X		Resolución de cuestiones previamente discutidas en clase. Evalúa el progreso del aprendizaje.	70%	1, 2, 3 y 4
Evaluación de prácticas en el aula	X		Resolución de cuestiones por parte del alumnado. Evalúan el progreso del aprendizaje.	15%	1, 2, 3 y 4
Evaluación de prácticas de campo	X		Participación activa en visitas. Evalúa habilidades y destreza.	15%	2 y 3
<ul style="list-style-type: none"> - Las pruebas escritas individuales (EP) se evaluarán de 0 a 10 puntos. - Los alumnos que consideren que deba ser revisada su (PEI), podrán solicitar la revisión de la misma según el procedimiento y las fechas que en cada ocasión se publiquen, de acuerdo con las directrices existentes de la Normativa de Exámenes. No será atendida ninguna reclamación que se realice fuera de plazo. - Deberán cumplir con los criterios de calidad y precisión previamente establecidos. 					

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Cuestiones planteadas en clase de teoría y prácticas.
- Supervisión durante las sesiones de trabajo presencial de resolución de problemas propuestos para ser discutidos en equipo y resueltos individualmente (no presencial).
- Tutorías individuales y en grupos.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

Documentación disponible en el Aula Virtual de la asignatura en el apartado “Teoría”.

8.2. Bibliografía complementaria*

- [1] Design of Propulsion and Electric Power Generation Systems. Woud, Hans Klein, and Douwe Stapersma. London, UK: IMarEST, (Institute of Marine Engineering, Science and Technology), 2002. ISBN: 9781902536477.
Disponible en la biblioteca de la Upct [NAV CONSTR WOU DES]
- [2] Marine Powering Prediction and Propulsors. Neil Bose. The Society of Naval Architects and Marine Engineers. ISBN: 0939773651.
- [3] Marine Propellers and Propulsion. John Carlton. ISBN: 978-07506-8150-6.
- [4] Resistance and Propulsion. Principles of Naval Architecture. Vol. II. Lewis, Edward V. Jersey City, NJ: Society of Naval Architects and Marine Engineers, 1988.
ISBN:9780939773008.
- [5] Resistance and Propulsion of Ship. Harvald, SV.AA. ISBN: 047106353-3.
- [6] Internal Combustión Engine Fundamentals. Heywood, John B. ISBN: 0-07-028637-X
Disponible en la biblioteca de la Upct [I TERM MQ TER HEY INT]
- [7] Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. Joseph E. Shigley. Editorial: Mcgraw-hill College. ISBN: 978-970-10-6404-7.
Disponible en la biblioteca de la Upct [MEC CCE MAQ BUD DIS]

8.3. Recursos en red y otros recursos

La asignatura completa se puede seguir de forma on-line a través del Aula Virtual.