



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

85004415 - Equipos

PLAN DE ESTUDIOS

08MA - Grado En Ingeniería Marítima

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

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

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	85004415 - Equipos
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	08MA - Grado en Ingeniería Marítima
Centro responsable de la titulación	08 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Navales
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Enrique Tremps Guerra (Coordinador/a)	P1.43	enrique.tremps@upm.es	M - 09:30 - 12:30 X - 10:00 - 13:00
Juan Manuel De La Cruz Alberca	P1.43	juanmanuel.delacruz@upm.es	Sin horario.

* 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

- Cálculo II
- Mecánica De Fluidos
- Física I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- ? Manejar con soltura el cálculo matricial y vectorial.
- ? Aplicar correctamente las relaciones geométricas y trigonométricas en figuras planas y en cuerpos volumétricos
- ? Aplicar correctamente los métodos de integración elementales
- ? Conocer los métodos que se aplican a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.
- ? Conocer los conceptos básicos y las ecuaciones generales de la Mecánica de Fluidos.
- ? Conocer los conceptos básicos y las ecuaciones generales de la Mecánica
- ? Conocer los conceptos básicos de la Termodinámica

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE13 - Conocimiento de la mecánica y de los componentes de maquinas

CE15 - Conocimiento de las características de los sistemas de propulsión naval

CE20 - Conocimiento de los equipos y sistemas auxiliares navales

CE23 - Conocimiento de los métodos de proyecto de los sistemas de propulsión naval

CE26 - Conocimiento de los procesos de montaje a bordo de máquinas equipos y sistemas

CE7 - Conocimiento de los conceptos fundamentales de la mecánica de fluidos y de su aplicación a las carenas de buques y artefactos, y a las máquinas, equipos y sistemas navales

CE8 - Conocimiento de la ciencia y tecnología de materiales y capacidad para su selección y para la evaluación de su comportamiento.

CG4 - Capacidad 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.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA1 - Resolver problemas de mecánica, mecánica de fluidos, oscilaciones y ondas relacionados con la ingeniería.

RA32 - Comprender los conceptos básicos de la Termodinámica y aplicarlos a problemas de interés en ingeniería.

RA27 - Conocer el significado y las unidades de las magnitudes físicas, así como su orden de magnitud y resolver problemas básicos de ingeniería, expresando el resultado numérico en las unidades físicas adecuadas.

RA8 - Resolver problemas sencillos de hidrodinámica.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se estudian equipos que se utilizan en el ámbito naval y también comunes en otros campos de la industria. Se presta especial atención a al cálculo de pérdidas de carga en tuberías y a las bombas centrífugas, terminando con bombas de vacío y desplazamiento positivo, ventiladores, compresores, equipos de separación de fluidos y generadores de agua dulce

5.2. Temario de la asignatura

1. TUBERÍAS, CONDUCCIONES Y ACCESORIOS

- 1.1. Flujo de líquidos en régimen estacionario. Redes.
- 1.2. Flujo de fluidos compresibles: aplicaciones al cálculo de tuberías y conductos de aire, gases y vapor.
- 1.3. Tipos de tuberías y accesorios. Normas y materiales para su fabricación.
- 1.4. Comportamiento térmico y elástico de las tuberías.

2. VÁLVULAS

- 2.1. Características generales y clasificación
- 2.2. Válvulas de accionamiento manual
- 2.3. Válvulas autoaccionadas
- 2.4. Válvulas con actuador para control local o remoto.
- 2.5. Válvulas en conductos. Grifos y purgadores

3. BOMBAS

- 3.1. Clasificación y conceptos generales
 - 3.1.1. Bombas rotodinámicas y de desplazamiento positivo
 - 3.1.2. Energía aportada por la bomba al fluido. Alturas de elevación y manométrica
 - 3.1.3. Concepto de NPSH requerido y disponible
- 3.2. Bombas centrífugas
 - 3.2.1. Descripción funcional y clasificación
 - 3.2.1.1. Análisis dimensional. Velocidad específica
 - 3.2.1.2. Estudio teórico del impulsor
 - 3.2.1.3. Impulsor real. Pérdidas y rendimientos
 - 3.2.1.4. Curvas características
 - 3.2.2. Funcionamiento de una bomba en un circuito
 - 3.2.2.1. Bombas en serie y en paralelo
 - 3.2.2.2. Regulación
 - 3.2.2.3. Selección de bombas
 - 3.2.2.4. Cebado y autocebado

3.2.3. Aspectos constructivos

3.2.3.1. Componentes

3.2.3.2. Empaquetaduras y cierres mecánicos

3.2.3.3. Accionamiento

3.2.3.4. Bombas sumergibles, de pozo profundo y axiales

3.3. Bombas de canal lateral

3.3.1. Principio de funcionamiento

3.3.2. Curvas características

3.3.3. Aplicaciones

3.4. Bombas de anillo líquido

3.4.1. Principio de funcionamiento

3.4.2. Caudal y presión de aspiración. Curva de funcionamiento

3.4.3. Potencias y rendimientos

3.4.4. Procedimiento de cálculo de una bomba de vacío

3.5. Bombas alternativas

3.5.1. Clasificación

3.5.2. Funcionamiento

3.6. Bombas rotativas

3.6.1. Clasificación

3.6.2. Funcionamiento

4. VENTILADORES

4.1. Ventiladores, soplantes y compresores

4.2. Comportamiento de los ventiladores: análisis dimensional; curvas características

4.3. . Selección de ventiladores: condiciones requeridas, punto de funcionamiento,

5. SEPARADORAS

5.1. Separadoras centrífugas

5.2. Separadoras estáticas para aguas

5.3. Filtros

6. Golpe de ariete

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	TEMA 1.1 a.1,2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	TEMA 1.1 a 1.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral TEMA 1.1 a 1.2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	TEMA 1.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral TEMA 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	TEMA 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral TEMA 3.1 a 3.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral TEMA 3.1 a 3.3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral TEMA 3,1 a 3.3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	TEMA 3.1 a 3.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral TEMA 3.1 a 3.3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	TEMA 3.1 a 3.3 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

7	TEMA 3.4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			EXAMEN TEMAS 1 a 3.3 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
8	TEMA 3.4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral TEMA 3.4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
9	TEMA 3.5 A 3.6 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	TEMA 3.5 A 3.6 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
11	TEMA 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	TEMA 4 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
13	TEMA 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral TEMA 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	TEMA 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	TEMA 6 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			EXAMEN TEMAS 3.4 a 6 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
16				
17				EXAMEN GLOBAL DE JUNIO EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

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 (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	EXAMEN TEMAS 1 a 3.3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3.5 / 10	CB5 CG4 CE7 CE8 CE13 CE20 CE23 CE26
15	EXAMEN TEMAS 3.4 a 6	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3.5 / 10	CB5 CG4 CE7 CE8 CE13 CE15 CE20 CE23 CE26

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	EXAMEN GLOBAL DE JUNIO	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CB5 CG4 CE7 CE8 CE13 CE15 CE20 CE23 CE26

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
EXAMEN DE JULIO	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CB5 CG4 CE7 CE8 CE13 CE15 CE20 CE23 CE26

7.2. Criterios de evaluación

1) Para aprobar por evaluación continua el alumno deberá presentarse a todas las pruebas que se detallan en este apartado y obtener una calificación igual o superior a 3,5 puntos en cada una de ellas.

La nota final se obtendrá realizando una media ponderada de las notas obtenidas en ambas pruebas.

- Prueba 1 Teoría + Problemas

(50 % de la nota total) Semana 8

- Prueba 2 Teoría + Problemas

(50 % de la nota total) Semana 15

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación mayor o igual a 5 puntos. Si el alumno aprueba

alguna de las dos partes, podrá presentarse en el examen final de junio solo a la parte suspensa,

2) Examen final. Convocatoria ordinaria: Para la convocatoria ordinaria se realizará un examen final, consistente en una prueba de teoría y problemas, siendo calificada sobre 10 puntos.

- Teoría (30-40%)
- Problemas (60-70%)
- Se aprobará con una nota media ponderada igual o superior a 5 puntos

3) Examen final. Convocatoria extraordinaria: Para la convocatoria ordinaria se realizará un examen final, consistente en una prueba de teoría y problemas, siendo calificada sobre 10 puntos.

- Teoría (30-40%)
- Problemas (60-70%)
- Se aprobará con una nota media ponderada igual o superior a 5 puntos

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Agüera Soriano, José. : "Mecánica de Fluidos Incompresibles y Turbomáquinas Hidráulicas". Editorial Ciencia 3 S.A. 1992.	Bibliografía	
CRANE.: "Flujo Fluido en Válvulas, Accesorios y Tuberías". McGraw Hill. 1987.	Bibliografía	
Greene, Richard M.: "Válvulas". McGraw Hill. 1987	Bibliografía	
Mancebo del Castillo, Uriel. : "Teoría del Golpe de Ariete y sus Aplicaciones en Ingeniería Hidráulica". Grupo Noriega Editores. 1992.	Bibliografía	
Martín Hernández, B.: "Manual de Tuberías". Bernardo Martín Hernández. 2004	Bibliografía	
Pfleiderer, Carl.: "Bombas Centrífugas y Turbocompresores". Editorial Labor. 1960.	Bibliografía	
Robinson Hill: "Design and Operation of Marine Air Compressors". IMAREST 2005.	Bibliografía	
Sterling Fluid System Group. : "Principios Básicos para el Diseño de Instalaciones de Bombas Centrífugas". Sterling Fluid System Group. 2003.	Bibliografía	

Wakeman, R.J.: "Filtration, Equipment, Selection, Modelling and Process Simulation". Elsevier Advanced Technology. 1999	Bibliografía	
Watton, J. : "Fluid Power Systems". Prentice Hall. 1989.	Bibliografía	
Plataforma Moodle	Recursos web	
Aula	Equipamiento	
Centro de Cálculo	Equipamiento	
Salas de estudio	Equipamiento	
Biblioteca	Equipamiento	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura