



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

85003712 - Métodos De Proyecto En Arquitectura Naval

PLAN DE ESTUDIOS

08NV - Grado En Arquitectura Naval

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - 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.....	5
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	85003712 - Métodos de Proyecto en Arquitectura Naval
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	08NV - Grado en Arquitectura Naval
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 *
Antonio Villalba Herreros (Coordinador/a)	P1.17	antonio.villalba@upm.es	Sin horario. Despacho del aula de proyectos en la planta Primera. Contactar previamente en el correo electrónico antonio.villalba@upm.es.

Jaime Pancorbo Crespo	P1.17	jaime.pancorbo@upm.es	Sin horario. Despacho del aula de proyectos en la planta Primera. Contactar previamente en el correo electrónico jaime.pancorbo@upm.es.
-----------------------	-------	-----------------------	---

* 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

- Escantillonado De La Cuaderna Maestra
- Diseño De Camara De Maquinas
- Elasticidad Y Resistencia De Materiales
- Construcción Naval
- Expresión Gráfica
- Flotabilidad Y Estabilidad
- Refrigeración Y Climatización En Buques
- Ciencia Y Tecnología De Los Materiales
- Motores Diesel Marinos
- Hidrodinamica Del Buque Ii
- Hidrodinamica Del Buque I
- Aplicaciones Prácticas Estructurales En Construcción Naval

- Planta Eléctrica
- Cálculo De Estructuras
- Proyecto De Sistemas Auxiliares
- Energía Y Propulsión
- Buques Y Artefactos Oceánicos
- Componentes De Máquinas
- Turbomáquinas Térmicas Para Aplicaciones Navales

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Comprensión lectora en inglés alta
- Manejo de la suite de diseño naval Maxsurf

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 15 - Conocimiento de las características de los sistemas de propulsión naval

CE 17 - Conocimiento de los sistemas para evaluación de la calidad, y de la normativa y medios relativos a la seguridad y protección ambiental

CE 18 - Capacidad para la realización de cálculos de geometría de buques y artefactos, flotabilidad y estabilidad

CE 19 - Conocimiento de la hidrodinámica naval aplicada

CE 20 - Conocimiento de las características de los materiales estructurales navales y de los criterios para su selección

CE 22 - Capacidad para el diseño y cálculo de estructuras navales

CE 23 - Capacidad para el diseño y cálculo de los espacios habitables de los buques y artefactos marinos, y de los servicios que se disponen en dichos espacios

CE 24 - Capacidad para la integración a bordo de los sistemas propulsores, teniendo en cuenta su empacho, peso, cargas dinámicas, impacto en la estanqueidad, el espacio necesario para su mantenimiento, etc.

CE 25 - Capacidad para la integración a bordo de los sistemas auxiliares teniendo en cuenta su empacho, peso, cargas dinámicas, impacto en la estanqueidad, el espacio necesario para su mantenimiento, etc.

CE 26 - Capacidad para la integración a bordo de los sistemas eléctricos teniendo en cuenta su empacho, peso, cargas dinámicas, impacto en la estanqueidad, el espacio necesario para su mantenimiento, etc.

CE 28 - Conocimiento de los métodos de proyecto de Arquitectura Naval.

CE 30 - Conocimiento de los fundamentos del tráfico marítimo para su aplicación a la distribución de los espacios del buque.

CE 5 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

CE 7 - 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

CE 8 - Conocimiento de la ciencia y tecnología de materiales y capacidad para su selección y para la evaluación de su comportamiento.

CG6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento que afectan principalmente a la seguridad, la definición de espacios a bordo, la estructura y la operatividad de buques.

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

4.2. Resultados del aprendizaje

RA138 - Manejar los criterios de proyecto

RA142 - Manejar el proyecto de formas y de disposición general

RA54 - Conocer la normativa aplicable en la Construcción Naval

RA244 - Conocer las implicaciones en el diseño de un buque de los distintos parámetros que definen su casco.

RA246 - Conocer la determinación de pesos en el buque y los cálculos de arquitectura naval y situaciones de carga.

RA249 - Conocer el diseño funcional del buque y de los diferentes requisitos a cumplir.

RA245 - Conocer y manejar los métodos de dimensionamientos de buques y de los criterios de análisis de alternativas.

RA247 - Manejar los cálculos de Arqueo y Francobordo.

RA248 - Conocer el estado actual de las reglamentaciones aplicables a buques mercantes.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El proyecto de un buque pasa por diferentes etapas en su desarrollo. En las primeras etapas de diseño, llamadas típicamente diseño conceptual y diseño preliminar, se establecen los principios que conformarán la base sobre la que se asentarán los desarrollos posteriores. Por esta razón, estas etapas son críticas ya que una toma de decisiones errónea en cuanto a dimensionamiento, capacidad, velocidad, etc. puede incluso llevar a la cancelación del proyecto en el peor de los casos.

Los objetivos de la presente asignatura se resumen a continuación, siendo el objetivo principal que los alumnos aprendan a plantear y dar los primeros pasos en el proyecto del buque.

- Conocer el proceso de proyecto, fases, intervinientes, etc., para obtener una visión global del proceso.
- Adquirir los conocimientos básicos para proyectar un buque mercante en general.
 - Generación de alternativas.

- Elección de dimensiones y coeficientes.
- Estimaciones iniciales.
- Disposición general.
- Formas del buque.
- Arquitectura naval.
- Condiciones de carga y libro de estabilidad.
- Resistencia longitudinal.
- Familiarizarse con los distintos códigos aplicables en el diseño de un buque, su importancia, aspectos fundamentales y aplicabilidad en función del tipo de buque.
- Estudiar la problemática específica de distintos tipos de buques a la hora de afrontar su proyecto

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción

- 1.1. Introducción. Intervinientes
- 1.2. Etapas y espiral del proyecto
- 1.3. Contrato de construcción y especificación
- 1.4. Tipos de buques
- 1.5. Reglamentación aplicable

2. Predimensionamiento

- 2.1. Diseño preliminar
- 2.2. Criterios y función de mérito. Métodos de dimensionamiento.
- 2.3. Procedimientos básicos de dimensionamiento.
- 2.4. Elección de dimensiones.
- 2.5. Qué se espera de un cuaderno de dimensionamiento.

3. Proyecto de formas.

- 3.1. Objetivo y datos de partida.
- 3.2. Distribución del desplazamiento.
- 3.3. Formas de las secciones del casco.
- 3.4. El plano de formas.
- 3.5. Procedimientos para el desarrollo de formas.
- 3.6. Qué se espera de un cuaderno de formas.

4. Disposición general y compartimentación.
5. Arquitectura naval. Francobordo. Arqueo.
 - 5.1. Hidrostáticas
 - 5.2. Convenio Internacional de líneas de carga.
 - 5.3. Convenio internacional de arqueo de buques.
6. Estabilidad
 - 6.1. Estabilidad intacta.
 - 6.2. Estabilidad en averías.
 - 6.3. Condiciones de carga.
 - 6.4. El libro de estabilidad.
7. Peso en rosca y su centro de gravedad.
 - 7.1. Conceptos básicos
 - 7.2. Estimaciones iniciales
 - 7.3. Métodos avanzados
8. Resistencia longitudinal. Cuaderna maestra.
 - 8.1. Introducción.
 - 8.2. El plano de cuaderna maestra.
 - 8.3. El manual de carga.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación de la asignatura Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Tema 2. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>Tema 2. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
4	<p>Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
5	<p>Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
6	<p>Tema 4 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Evaluación progresiva. Prueba 1 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30</p>
7	<p>Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p>Tema 5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>Tema 5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p>Tema 6 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Evaluación progresiva. Prueba 2 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30</p>
11	<p>Tema 6 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

12	Tema 7 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Tema 7 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Tema 8 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Evaluación progresiva. Prueba 3 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
15	Tema 8 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16				Evaluación progresiva. Prueba 4 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua No presencial Duración: 03:00 Evaluación progresiva. Prueba 5 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
17				Examen global de la asignatura. Convocatoria ordinaria. Parte A. Prueba tipo test. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 45:00 Examen global de la asignatura. Convocatoria ordinaria. Parte B. Prueba de desarrollo. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30

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
6	Evaluación progresiva. Prueba 1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	15%	3.5 / 10	CE 28 CG6
10	Evaluación progresiva. Prueba 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	15%	3.5 / 10	CE 28 CG6
14	Evaluación progresiva. Prueba 3	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	15%	3.5 / 10	CE 28 CG6
16	Evaluación progresiva. Prueba 4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:00	15%	3.5 / 10	CE 28 CG6
16	Evaluación progresiva. Prueba 5	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	40%	7 / 10	CE 7 CE 25 CE 30 CE 5 CE 19 CE 26 CE 28 CG6 CG7 CE 8 CE 23 CE 24 CE 15 CE 17 CE 18 CE 20 CE 22

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen global de la asignatura. Convocatoria ordinaria. Parte A. Prueba tipo test.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	45:00	50%	5 / 10	CE 28 CG6
17	Examen global de la asignatura. Convocatoria ordinaria. Parte B. Prueba de desarrollo.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	5 / 10	CE 7 CE 25 CE 30 CE 5 CE 19 CE 26 CE 28 CG6 CG7 CE 8 CE 23 CE 24 CE 15 CE 17 CE 18 CE 20 CE 22

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen global de la asignatura. Convocatoria ordinaria. Parte A. Prueba tipo test.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:45	50%	5 / 10	CE 28 CG6

<p>Examen global de la asignatura. Convocatoria ordinaria. Parte B. Prueba de desarrollo.</p>	<p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p>	<p>Presencial</p>	<p>02:30</p>	<p>50%</p>	<p>5 / 10</p>	<p>CE 7 CE 25 CE 30 CE 5 CE 19 CE 26 CE 28 CG6 CG7 CE 8 CE 23 CE 24 CE 15 CE 17 CE 18 CE 20 CE 22</p>
---	--	-------------------	--------------	------------	---------------	---

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación progresiva

La evaluación progresiva consistirá de cuatro pruebas tipo test que se realizarán a lo largo del curso acompañadas de la entrega de un trabajo final. Cada prueba tipo test tendrá un peso del 15% sobre el global de la asignatura mientras que el trabajo final tendrá un peso del 40%. Para contabilizar la nota de cada prueba en el global se debe obtener una calificación mínima de 3 puntos sobre 10 en las pruebas tipo test y de 7 puntos sobre 10 en el trabajo final. En el caso de no llegar a la nota mínima requerida en alguna de las pruebas dicha prueba contabilizará 0 puntos.

Para superar la asignatura mediante la evaluación progresiva se deben cumplir todos los requisitos siguientes:

- La suma ponderada de las calificaciones de las cinco pruebas debe ser igual o superior a 5 puntos.
- Asistir, al menos, al 70% de las clases impartidas.
- Realizar las cinco pruebas de comprende la evaluación progresiva.

En caso de no cumplir con alguno de los requisitos anteriores, el alumno deberá acudir a la evaluación global de la asignatura.

Evaluación global

En caso de no superar la evaluación progresiva, o si el alumno opta por subir nota, éste podrá presentarse al examen final de la asignatura a celebrar en las fechas indicadas en el calendario de exámenes oficial. Dicho examen tendrá un peso del 100% sobre la nota global de la asignatura y constará de dos partes:

- Parte A. Prueba tipo test. Peso sobre el conjunto de la evaluación, 50%. Nota mínima para contabilizar la prueba, 5 puntos sobre 10.
- Parte B. Prueba de desarrollo. Peso sobre el conjunto de la evaluación, 50%. Nota mínima para contabilizar la prueba, 5 puntos sobre 10.

Para contabilizar la nota de cada una de las partes se debe alcanzar la nota mínima indicada, en caso contrario esa parte contabilizará 0 puntos. La nota final de la asignatura será igual a la suma ponderada de las notas de las dos partes.

En el caso de que el alumno se presente para subir nota, se aplicará como nota final de la asignatura la mayor conseguida hasta el momento.

Evaluación convocatoria extraordinaria

Como último recurso, el alumno podrá presentarse al examen de la convocatoria extraordinaria de la asignatura a celebrar en las fechas indicadas en el calendario de exámenes oficial. Dicho examen tendrá un peso del 100% sobre la nota global de la asignatura y constará de dos partes:

- Parte A. Prueba tipo test. Peso sobre el conjunto de la evaluación, 50%. Nota mínima para contabilizar la prueba, 5 puntos sobre 10.
- Parte B. Prueba de desarrollo. Peso sobre el conjunto de la evaluación, 50%. Nota mínima para contabilizar la prueba, 5 puntos sobre 10.

Para contabilizar la nota de cada una de las partes se debe alcanzar la nota mínima indicada, en caso contrario

esa parte contabilizará 0 puntos. La nota final de la asignatura será igual a la suma ponderada de las notas de las dos partes.

La normativa UPM no permite la asistencia a este examen para subir nota.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Convenio Internacional de Líneas de Carga	Bibliografía	
Convenio Internacional sobre Arqueo de Buques	Bibliografía	
Convención SOLAS	Bibliografía	
Convenio MARPOL	Bibliografía	
Reglamentos de las Sociedades de Clasificación	Bibliografía	
Material elaborado por el profesor de la asignatura	Bibliografía	
El Proyecto Básico del Buque Mercante. Manuel Meizoso editorial. FEIN 2007	Bibliografía	R.A. Castro, J. José, A. Azpíroz, M.M. Fernández, E.L.P. Basico, El proyecto básico del buque mercante, FONDO EDITORIAL DE INGENIERÍA NAVAL, 1997.
Ship Construction	Bibliografía	D.J. Eyres, Ship Construction, Elsevier, 2007. doi:10.1016/B978-0-7506-8070-7.X5000-2.
Practical Ship Design, Volume 1	Bibliografía	D.G.M. Watson, Practical Ship Design, Volume 1, Elsevier, 1998.
Aulas y centro de cálculo	Equipamiento	

Biblioteca y salas de estudio	Equipamiento	
Ship design. Methodologies and Preliminary Design	Bibliografía	Apostolos Papanikolaou. Editorial Springer. 2014. ISBN 978-94-017-8750-5

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

VÍAS DE COMUNICACIÓN

La vía de comunicación exclusiva entre los estudiantes y los profesores de la asignatura será a través del correo electrónico institucional. Los profesores responderán a la mayor brevedad posible indicando, en caso necesario, el uso de algún otro medio de comunicación para poder atender mejor las consultas realizadas. Dichos medios alternativos pueden ser: teléfono, MS Teams, Zoom o alguna otra plataforma similar.

Para la correcta atención de las consultas se aconseja enviar las consultas a un profesor en particular incluyendo al resto en copia. De esta forma se reduce el riesgo de que el mensaje quede sin atender.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

ODS 13: Acción por el clima.

ODS 14: Vida submarina.

La presente asignatura hace especial hincapié en las nuevas normativas que deben cumplir los buques mercantes para la protección del medio ambiente. En particular, se repasan el Anexo VI de MARPOL "Prevención de la contaminación atmosférica ocasionada por los buques" (ODS13) y el Código BWM sobre la gestión de aguas de lastre (ODS14)