



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

85003959 - Arquitectura Naval Aplicada A Proyectos De Buques De Carga Liquida

PLAN DE ESTUDIOS

08NV - Grado En Arquitectura Naval

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.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	85003959 - Arquitectura Naval Aplicada a Proyectos de Buques de Carga Liquida
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	08NV - Grado en Arquitectura Naval
Centro responsable de la titulación	08 - Escuela Tecnica 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. Contactar previamente con el profesor Villalba a través de su correo electrónico (antonio .villalba@upm.es).

Jaime Pancorbo Crespo	P1.17	jaime.pancorbo@upm.es	Sin horario. Contactar previamente con el profesor Pancorbo a través de su correo electrónico (j aime.pancorbo@up m.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

- Diseño De Camara De Maquinas
- Elasticidad Y Resistencia De Materiales
- Escantillonado De La Cuaderna Maestra
- Construcción Naval
- Expresión Gráfica
- Ciencia Y Tecnología De Los Materiales
- Motores Diesel Marinos
- Hidrodinamica Del Buque Ii
- Flotabilidad Y Estabilidad
- Hidrodinamica Del Buque I
- Planta Eléctrica
- Cálculo De Estructuras
- Proyecto De Sistemas Auxiliares

- Energía Y Propulsión
- Buques Y Artefactos Oceánicos
- Componentes De Máquinas
- Turbomáquinas Térmicas Para Aplicaciones Navales
- Aplicaciones Prácticas Estructurales En Construcción Naval
- Refrigeración Y Climatización En Buques

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

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

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

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

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 31 - Capacidad para sintetizar e integrar las competencias adquiridas en las enseñanzas del título en un proyecto original y de naturaleza profesional en el ámbito de la Ingeniería Técnica Naval, especialidad en Estructuras Marinas, a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario

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.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA153 - Realizar el Seguimiento y Control de Proyecto

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.

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

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

RA247 - Manejar los cálculos de Arqueo y Francobordo.

RA142 - Manejar el proyecto de formas y de disposición general

RA138 - Manejar los criterios de proyecto

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

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

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo fundamental de esta asignatura es realizar una aplicación práctica de los conocimientos adquiridos a lo largo de la realización del Grado de Arquitectura Naval.

Al inicio del curso se asignará a los participantes una especificación de trabajo que versará sobre algún aspecto relacionado con el proyecto de Arquitectura Naval de un buque de carga líquida (petrolero, gasero, asfaltero, etc.).

El método didáctico se basa en una exposición breve en el aula de los aspectos a trabajar durante la semana por parte de los alumnos. Seguidamente, estos expondrán los trabajos exigidos en la clase anterior y realizados durante la semana y se comentarán por parte de toda la clase con la ayuda de los profesores resolviendo las dudas que surjan y señalando las mejoras a realizar en el trabajo realizado.

Los trabajos a realizar cada semana se ordenarán de acuerdo a una versión simplificada de la espiral de proyecto de un buque, a saber, dimensionamiento, formas, disposición general, cálculos de arquitectura naval, propulsión (sólo estimativo), estructura, distribución de pesos y condiciones de carga y estabilidad.

5.2. Temario de la asignatura

1. Dimensionamiento
 - 1.1. Análisis de requisitos
 - 1.2. Base de datos de buques de referencia
 - 1.3. Estimación preliminar de dimensiones y coeficientes de la carena
2. Formas
 - 2.1. Diseño de formas
 - 2.2. Plano de formas
3. Disposición general
 - 3.1. Análisis de requerimientos y planteamiento de la disposición general
 - 3.2. Plano de disposición general
 - 3.3. Plano de espacios y tanques
4. Arquitectura naval
 - 4.1. Cálculo y análisis de hidrostáticas
 - 4.2. Cálculo del arqueo del buque
 - 4.3. Cálculo y asignación de francobordo
5. Estimación de potencia propulsora
6. Estructura
 - 6.1. Cálculo de solicitaciones
 - 6.2. Disposición de elementos de la cuaderna
 - 6.3. Escantillonado de elementos
 - 6.4. Plano de cuaderna maestra
7. Peso en rosca y su centro de gravedad
8. Condiciones de Carga y Resistencia Longitudinal
 - 8.1. Definición de Condiciones de Carga
 - 8.2. Estabilidad intacta y en averías
 - 8.3. Cálculo de momentos flectores y esfuerzos cortantes

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: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Distribución de especificaciones. Revisión crítica de las mismas. Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p>Predimensionamiento. Base de datos. Estudio paramétrico. Revisión del bloque de trabajo. Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
2	<p>Predimensionamiento. Avance de los trabajos. Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
3	<p>Formas. Revisión del bloque de trabajo. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Dimensionamiento. Evaluación. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
4	<p>Formas. Avance de los trabajos. Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
5	<p>Disposición general. Revisión del bloque de trabajo. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Formas. Evaluación. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
6	<p>Potencia propulsora. Revisión del bloque de trabajo. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Disposición general. Revisión de trabajo realizado. Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			

7	<p>Disposición general. Revisión de trabajo realizado. Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p>Arquitectura Naval. Arqueo y Francobordo. Revisión del bloque de trabajo. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p>Estructura. Revisión del bloque de trabajo. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Disposición general. Evaluación. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
9	<p>Viernes 2 de abril. No lectivo. Viernes Santo. Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
10	<p>Estructura. Revisión del bloque de trabajo. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Arquitectura Naval. Arqueo y Francobordo. Revisión del trabajo realizado. Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
11	<p>Estructura. Revisión del trabajo realizado. Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p>Arquitectura Naval. Arqueo y Francobordo. Evaluación. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
12	<p>Estabilidad. Revisión del bloque de trabajo. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Distribución de pesos y resistencia longitudinal. Revisión del bloque de trabajo. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Estructura. Evaluación. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
13	<p>Estabilidad. Revisión del bloque de trabajo. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Distribución de pesos y resistencia longitudinal. Revisión del bloque de trabajo. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

14	Distribución de pesos y resistencia longitudinal. Estabilidad. Revisión de trabajos realizados. Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
15				Distribución de pesos y resistencia longitudinal. Estabilidad. Evaluación. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
16				Defensa final de los trabajos. Evaluación continua. PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 05:00
17				Defensa final de los trabajos. Evaluación final. PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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
3	Dimensionamiento. Evaluación.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	0 / 10	
5	Formas. Evaluación.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	0 / 10	
8	Disposición general. Evaluación.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	0 / 10	
11	Arquitectura Naval. Arqueo y Francobordo. Evaluación.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	0 / 10	
12	Estructura. Evaluación.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	0 / 10	
15	Distribución de pesos y resistencia longitudinal. Estabilidad. Evaluación.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	0 / 10	
16	Defensa final de los trabajos. Evaluación continua.	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	05:00	70%	7 / 10	CB2 CE 23 CE 24 CE 30 CE 31 CB4 CG6 CB5 CE 18 CB3 CE 22 CE 25 CE 26 CE 28

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Defensa final de los trabajos. Evaluación final.	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	03:00	100%	7 / 10	CB2 CE 23 CE 24 CE 30 CE 31 CB4 CG6 CB5 CE 18 CB3 CE 22 CE 25 CE 26 CE 28

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Defensa final de los trabajos. Evaluación extraordinaria.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	03:00	100%	7 / 10	CE 23 CE 24 CB2 CE 30 CE 31 CB4 CG6 CB5 CE 18 CB3 CE 22 CE 25 CE 26 CE 28

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación progresiva

La evaluación de la asignatura se realizará en función de los trabajos realizados semana a semana evaluándose, por un lado, el puntal seguimiento de la asignatura y, por otro, la calidad y contenido de las entregas realizadas. En la última clase de la asignatura cada alumno realizará una presentación y defensa de los trabajos realizados en sesión oral. La calificación asignada será de uno a diez y la asignatura se considerará aprobada si el alumno obtiene una calificación igual o superior a siete puntos.

Evaluación global

En caso de que un alumno no haya superado la asignatura durante la evaluación progresiva se le encomendará la presentación de su trabajo en una sesión oral en la fecha indicada para la evaluación final de la asignatura en el Calendario de Exámenes Oficial de la ETSIN. En dicha sesión se calificará el conjunto del trabajo realizado. La calificación asignada será de uno a diez y la asignatura se considerará aprobada si el alumno obtiene una calificación igual o superior a siete puntos.

Evaluación convocatoria extraordinaria

En caso de que un alumno no haya superado la asignatura en la evaluación final se le encomendará la presentación de su trabajo en una sesión oral en la fecha indicada para la evaluación extraordinaria de la asignatura en el Calendario de Exámenes Oficial de la ETSIN. En dicha sesión se calificará el conjunto del trabajo realizado. La calificación asignada será de uno a diez y la asignatura se considerará aprobada si el alumno obtiene una calificación igual o superior a siete puntos.

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
Materiales MdP	Otros	Materiales de la asignatura "Métodos de proyecto en Arquitectura Naval"

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)