

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	METODOS DE PROYECTO EN ARQUITECTURA NAVAL
Nombre en Inglés:	PROJECT METHODS IN NAVAL ARCHITECTURE
MATERIA:	CONSTRUCCIÓN NAVAL
Créditos Europeos:	4,5
CARÁCTER:	Obligatoria
TITULACIÓN:	G. ARQUITECTURA NAVAL
CURSO/SEMESTRE	Curso 4º Semestre 1º
ESPECIALIDAD:	

CURSO ACADÉMICO	2013-2014		
PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
	X		
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	X		

DEPARTAMENTO:	CONSTRUCCIONES NAVALES	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
JOSE LUIS GARCIA GARCES (C) (45 horas)	Proyectos	joseluis.garciag@upm.es

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	Flotabilidad y estabilidad
	Hidrodinámica del buque II
	Estructuras y materiales navales
	Sistemas auxiliares
	Transporte marítimo y legislación
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CG2	Que los estudiantes lleguen a saber 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	3
CG3	Que los estudiantes alcancen la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (preferentemente dentro del área de la Arquitectura Naval) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.	2
CG4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.	2
CG5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	2
CTUPM2	Trabajo en equipo	3
CTUPM4	Uso de las TIC	3
CTUPM5	Creatividad	2
CE15	Conocimiento de las características de los sistemas de propulsión naval.	1
CE17	Conocimiento de los sistemas para evaluación de la calidad, y de la normativa y medios relativos a la seguridad y protección ambiental.	2
CE18	Capacidad para la realización de cálculos de geometría de buques y artefactos, flotabilidad y estabilidad.	3
CE22	Capacidad para el diseño y cálculo de estructuras navales	1

CE23	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	2
CE24	Conocimiento 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.	2
CE25	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	1
CE26	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.	1
CE27	Capacidad para la integración a bordo de los sistemas electrónicos de control y de navegación, teniendo en cuenta su empacho, peso, impacto en la estanqueidad, el espacio.	1
CE28	Conocimiento de los métodos de proyecto de Arquitectura Naval	3
CE29	Conocimiento de los procesos de construcción naval.	2
CE30	Conocimiento de los fundamentos del tráfico marítimo para su aplicación a la distribución de los espacios del buque.	2
CE31	Capacidad para integrar las competencias anteriores en el proyecto, la construcción y la reparación de las Estructuras Marinas.	1
Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	
RA1. -	Conocer el diseño funcional del buque y de los diferentes requisitos a cumplir	
RA2. -	Conocer y manejar los métodos de dimensionamientos de buques y de los criterios de análisis de alternativas	
RA3. -	Manejar el proyecto de formas y el diseño de disposición general	
RA4. -	Conocer la determinación de pesos en el buque y los cálculos de arquitectura naval y situaciones de carga	
RA5. -	Manejar los cálculos de Arqueo y Francobordo	
RA6. -	Manejar la estimación preliminar del Presupuesto del Buque	
RA8. -	Conocer y aplicar estrategias para dimensionar una flota de buques	

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
TEMA 1. Concepción y espiral del proyecto.	1.1. El Proyecto como proceso cíclico iterativo. Datos y Resultados de Cada Ciclo.	RA1 RA8
	1.1.1. Proyecto Conceptual: Estudio de la necesidad de una flota. Rutas. Estudios de puertos y elección de rutas. Configuración.	
	1.1.2. Proyecto de Oferta.	
	1.1.3. Proyecto de Clasificación.	
	1.1.4. Proyecto Constructivo o de Detalle.	
	1.2. Actividades Básicas en el Proyecto.	
	1.2.1. Concepción.	
	1.2.2. Evaluación Técnica.	
	1.2.3. Evaluación Económica.	
	1.3. El Proyecto de Buques en el Mundo.	
	1.3.1. Armadores, Astilleros e Ingenierías.	
1.3.2. La situación en Europa, Japón, Corea y Estados Unidos.		
TEMA 2. El libro de Conceptos, la Especificación y el Contrato del buque.	2.1. Libro de conceptos.	RA1
	2.1.1. Objeto.	
	2.1.2. Libro de conceptos típico de Buques Mercantes.	
	2.2. La Especificación del Buque.	
	2.2.1. Objeto.	
	2.2.2. Niveles de detalle.	
	2.3. El Contrato de Construcción.	
	2.3.1. Cláusulas contractuales.	
2.3.2. Documentos Anexos.		
TEMA 3. Costo inicial y costo de operación.	3.1. Costo Inicial. Precio.	RA6
	3.1.1. Equipos. Materiales a granel.	
	3.1.2. Mano de obra. Otros costos directos.	
	3.1.3. Gastos generales.	
	3.1.4. Primas. Beneficio. Precio de mercado.	
	3.2. Costo de Operación.	
	3.2.1. Costos de Capital, Interés y Amortización.	

	3.2.2. Combustible y otros consumos.	
	3.2.3. Tripulación y víveres.	
	3.2.4. Gastos portuarios.	
	3.2.5. Mantenimiento y reparaciones. Seguros.	
	3.2.6. Otros gastos de operación.	
TEMA 4. Criterios y métodos de evaluación económica.	4.1. Criterios de evaluación económica.	RA6
	4.1.1. Coste de construcción.	
	4.1.2. Coste de ciclo de vida.	
	4.1.3. Flete requerido.	
	4.1.4. Factor de recuperación del capital.	
	4.1.5. Tasa de rentabilidad interna.	
	4.2. Métodos de evaluación económica.	
	4.2.1. Exploración de alternativas.	
4.2.2. Análisis de sensibilidad.		
TEMA 5. Selección de dimensiones, coeficientes y configuración	5.0. Generalidades.	RA1 RA2
	5.1. Variables Independientes y Dependientes Selección de las Independientes.	
	5.1.0. Generalidades.	
	5.1.1. Juego típico de dimensiones y coeficientes.	
	5.1.2. Juego típico de relaciones y coeficientes.	
	5.1.3. Influencia e interacción de las variables.	
	5.1.4. Efecto de las limitaciones dimensionales.	
	5.2. Selección de Cifra De Merito. Buques de Referencia. Configuración Básica y Márgenes.	
	5.3. Selección de la Solución Inicial.	
	5.3.1. Selección de la solución inicial en buques de peso muerto.	
	5.3.2. Selección de la solución inicial en buques de volumen.	
	5.3.3. Selección de la solución inicial en buques de cargas normalizadas.	
5.4. Selección de soluciones alternativas.		
TEMA 6. Proyecto de formas.	6.1. Selección de parámetros secundarios de forma.	RA3
	6.1.0 Consideraciones generales.	
	6.1.2. Contornos de popa. Bulbos de popa.	
	6.1.3. Sección máxima.	
	6.1.4. Límites del cuerpo paralelo.	
	6.1.5. Distribución longitudinal de áreas seccionales.	
	6.2. Obtención de formas.	
6.2.1. Series sistemáticas.		

	6.2.2. Derivación de formas.	
	6.2.2.1. Transformación afín.	
	6.2.2.2. Modificación centro de carena y/o coeficiente de bloque.	
	6.2.2.3. Modificación curva de áreas flotacionales.	
Tema 7. Definición de espacios y configuración estructural	7.0. Generalidades.	RA3
	7.1. Asignación de Espacios Principales.	
	7.2. Definición de Superficies Límite de Espacios.	
	7.3. Disposición de Elementos en Cada Espacio.	
	7.3.1. Espacios de carga.	
	7.3.2. Espacios de maquinaria.	
	7.3.3. Alojamientos.	
	7.3.4. Tanques.	
	7.4. Elección de La Configuración Estructural.	
	7.4.1. Elección del tipo de estructura.	
7.4.2. Situación de elementos estructurales principales.		
Tema 8. Cálculo del desplazamiento. Método directo.	8.0 Componentes del desplazamiento. Peso muerto. Peso en rosca. Lastre	RA4
	8.1. Peso en rosca.	
	8.1.0. Generalidades.	
	8.1.1. Métodos para calcular el peso de la estructura.	
	8.1.2. Métodos para calcular el peso de la maquinaria.	
	8.1.3. Métodos para calcular el peso del equipo y habilitación.	
	8.1.4. Situación de centros de gravedad de estructura, maquinaria y equipo.	
	8.1.5. Márgenes	
	8.2. Método combinado para el cálculo del peso en rosca y c.d.g. de buques de carga seca.	
	8.3. Peso muerto.	
	8.3.0. Generalidades.	
	8.3.1. Carga útil.	
	8.3.2. Tripulación y pasaje.	
	8.3.3. Pertrechos.	
	8.3.4. Consumos.	
	8.4. Lastre.	
	8.4.0. Generalidades. Objetivos.	
8.4.1. Tanques de lastre.		
8.4.2. Lastre fijo.		
	9.0. Definición y documentos necesarios para crear una condición de carga.	
	9.1 Trimados y calados mínimos. Estabilidad estática y	

Tema 9. Situaciones de carga y resistencia longitudinal	dinámica	RA4
	9.2. Cálculo aproximado de la estabilidad.	
	9.3. Momentos de escora por fuerzas exteriores.	
	9.3.0. Generalidades.	
	9.3.1. Presión del viento.	
	9.3.2. Maniobra de gobierno.	
	9.3.3. Tracción lateral de cables.	
	9.3.4. Reglas y recomendaciones.	
	9.4. Momentos de escora de la carga.	
	9.4.0. Generalidades.	
	9.4.1. Superficies líquidas libres.	
	9.4.2. Grano.	
	9.4.3. Pasajeros a una banda.	
	9.4.4. Cargas suspendidas.	
	9.4.5. Carga en cubierta. Cubertada.	
	9.5. Otros momentos de escora.	
	9.5.1. Agua en cubierta.	
	9.5.2. Hielo.	
	9.6. Reglas o Criterios de estabilidad del buque intacto	
	9.6.0. Por tipos de buque y por momentos Escorantes	
	9.6.1. Requeridas por la Administración, impuestas por el Armador, las de explotación. Según tipo de buque	
	9.7. Realización de la experiencia de estabilidad y cálculos consecuentes	
	9.8. Reglamentos. Momentos flectores y esfuerzos cortantes admisibles.	
	9.9. Cálculo aproximado. Máximos momentos flectores y esfuerzos cortantes requeridos.	
10.1. Filosofía del francobordo y su evolución.		
10.1.1 Generalidades		
10.1.2. Antecedentes		
10.1.3. Variables que influyen en la asignación del francobordo		
10.1.4. Factores que intervienen en el cálculo del francobordo		
10.2. Conceptos técnicos del francobordo en un buque de carga.		
10.3. Buques prototipos.		
10.4. Evolución de las tablas.		
10.5. Correcciones aplicadas en el francobordo.		
10.6. Conceptos técnicos del francobordo en un buque de pasaje.		
10.7. Tipos de buques singulares a efectos de las		

Tema 10. Cálculos de francobordo	correcciones de francobordo.	RA5
	10.8. Correcciones al francobordo.	
	10.8.1. Introducción	
	10.8.2. Particularidades de las cubiertas.	
	10.8.3 .Corrección por el coeficiente de bloque.	
	10.8.4. Corrección por eslora inferior a 100 metros.	
	10.8.5. Corrección del puntal.	
	10.8.6. Corrección por la posición de la línea de cubierta.	
	10.8.7. Corrección por el puntal.	
	10.9. Concepto de superestructura.	
	10.9.1. Clases de superestructuras.	
	10.9.2. Altura reglamentaria de las superestructuras.	
	10.9.3. Corrección del francobordo por superestructuras completas.	
	10.9.4. Buques con superestructuras incompletas.	
	10.9.5. Corrección del francobordo por superestructuras incompletas.	
	10.9.6. Particularidades de las distintas clases de superestructuras.	
	10.10. Arrufo. Introducción	
	10.10.1. Arrufo normal y arrufo real.	
	10.10.2. Bonificación del arrufo	
	10.10.3. Penalización del arrufo.	
	10.11. Francobordos mínimos.	
10.11.1. Francobordo de verano, tropical, y de invierno.		
10.11.2. Francobordo de invierno en el Atlántico Norte.		
10.11.3. Francobordo de agua dulce y de agua dulce tropical.		
Tema 11. Cálculos de Arqueo	11.0 Generalidades	RA5
	11.1. Nuevo reglamento de arqueo.	
	11.2 Cálculo de los volúmenes bajo la cubierta de arqueo.	
	11.3 Cálculo del volumen del entrepuente.	
	11.4. Cálculo de los volúmenes de las superestructuras, casetas y apéndices.	
	11.5. Cálculo del arqueo bruto	
	11.6 Cálculo del arqueo neto .	

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

CLASES DE TEORÍA	Las clases de teoría serán expositivas, con abundancia de ejemplos y promoviendo la participación de los alumnos.
CLASES PROBLEMAS	El profesor hará ejemplos concretos de los ejercicios relativos a los cálculos de dimensionamiento de buques, pesos y centros de gravedad, francobordo y arqueo, etc
PRACTICAS	NO de Laboratorio
TRABAJOS AUTÓNOMOS	
TRABAJOS EN GRUPO	Un trabajo en grupos de cuatro alumnos
TUTORÍAS	Se impartirán por los profesores de la asignatura según el horario que se puede encontrar en: http://www.etsin.upm.es/ETSINavales/Escuela/Agenda_Academica/Horarios_Tutorias

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Reglamentos de las Sociedades de Clasificación. ABS, BV, LR, etc.
	Convenio Internacional sobre líneas de carga de 1966 y Reglamento Internacional de Arqueo de 1969 Dirección General de la Marina Mercante Ministerio de Fomento.
	Convenio Internacional SOLAS y MARPOL. Organización Marítima Internacional
	El proyecto básico del buque mercante. Manuel Meizoso et al. FEIN 2007
	Material Elaborado por los Profesores de la Asignatura
RECURSOS WEB	Página web de la asignatura http://moodle.upm.es
EQUIPAMIENTO	Aulas
	Centro de Cálculo
	Biblioteca
	Salas de estudio

Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula	Modalidad	Met. Enseñanza	Lugar	Duración	Evaluación	Tipo
1	Temas 1 Clase expositiva y ejemplos	Clases teóricas	Lección magistral	Aula	3 horas	No	
	Lectura de teoría y ejemplos	Estudio y trabajo autónomo	Estudio de teoría	Otros	4 horas	No	
2	Tema 2. Clase expositiva	Clases de teoría	Lección magistral	Aula	3 hora	No	
	Asignación del trabajo en grupos de 4 a realizar durante el curso	Estudio y trabajo autónomo	Estudio de teoría	Otros	4 hora	No	
3	Tema 3. Clase expositiva	Clases teóricas	Resolución de ejercicios y problemas	Aula	3 horas	No	E
	Trabajo en grupo	Estudio y trabajo en grupo	Aprendizaje cooperativo	Otros	4 horas	No	
	Lectura de teoría y ejemplos	Estudio y trabajo autónomo	Estudio de teoría	Otros	5 horas	No	
4	Tema 4. Clase expositiva y problemas	Clases teóricas	Resolución de ejercicios y problemas	Aula	3 horas	No	
	Lectura de teoría y ejemplos	Estudio y trabajo autónomo	Estudio de teoría	Otros	5 horas		
5	Tema 5. Clase expositiva y problemas	Clases teóricas	Contrato de aprendizaje	Aula	3 horas	Si No	
	Lectura de teoría y ejemplos	Estudio y trabajo autónomo	Estudio de teoría	Otros	5 horas		

6	Tema 6 Clase expositiva y ejemplos	Clases teóricas	Lección magistral	Aula	3 horas	No	
	Lectura de teoría y ejemplos	Estudio y trabajo autónomo	Estudio de teoría	Otros	5 horas	No	
7	Tema 7 Clase expositiva y problemas	Clases teóricas	Aprendizaje basado en problemas	Aula	3 horas	No	
	Lectura de teoría y ejemplos	Estudio y trabajo autónomo	Estudio de teoría	Otros	5 horas	No	
8	Tema 8 Clase expositiva y problemas	Clases prácticas	Contrato de aprendizaje	Aula	3 horas	No	
	Lectura de teoría y ejemplos	Estudio y trabajo autónomo	Estudio de teoría	Otros	5 horas	No	
9	Tema 8 Clase expositiva y problemas	Clases de teoría	Aprendizaje basado en problemas	Aula	3 horas	No	
	Lectura de teoría y ejemplos	Estudio y trabajo autónomo	Estudio de teoría	Otros	5 horas	No	
10	Tema 9 Clase expositiva y problemas	Clases de teoría	Lección magistral	Aula	3 horas	Si	Evaluación continua
	Lectura de teoría y ejemplos	Estudio y trabajo autónomo	Estudio de teoría	Otros	5 horas	No	
11	Tema 9 Clase expositiva y problemas	Clases prácticas	Aprendizaje basado en problemas	Aula	3 horas	No	
	Lectura de teoría y ejemplos	Estudio y trabajo autónomo	Contrato de aprendizaje	Otros	5 horas	No	

12	Tema 10 Clase expositiva	Clases teóricas	Lección magistral	Aula	3 horas	No	
	Lectura de teoría y ejemplos	Estudio trabajo autónomo	Estudio de teoría	Otros	5 horas	No	
13	Tema 10 Clase expositiva y problemas	Clases prácticas	Lección magistral	Aula	3 horas	No	
	Exposición de los trabajos en grupo	Estudio trabajo autónomo	Estudio de teoría	Otros	5 horas	No	
14	Tema 11 Clase expositiva y problemas	Clases prácticas	Aprendizaje basado en problemas	Aula	3 horas	No	
	Exposición de los trabajos en grupo	Estudio y trabajo autónomo	Contrato de aprendizaje	Otros	5 horas	No	
15	Evaluación de profesorado, asignatura, y metodología	Estudio y en grupo	Aprendizaje cooperativo	Otros	1 hora		
	Trabajo en grupo				5 horas		
17-19	Examen Final En la fecha fijada por el calendario oficial de exámenes (Junio 2014 y extraordinario en Julio 2014)			Aula	3 horas	Si	
							Examen final

Total Horas presenciales 45

Total Horas de trabajo individual del alumno 76,5

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
L1	Reconocer que requisitos debe cumplir un buque para que realice las funciones encomendadas por el armador.	RA1
L2	Saber dimensionar distintos tipos de buques y seleccionar las distintas alternativas posibles para llevarlo a cabo.	RA2
L3	Obtener las formas de un buque a partir de sus dimensiones principales y diseñar su disposición general	RA3
L4	Saber calcular los pesos en el buque y realizar los cálculos de arquitectura naval.	RA4
L5	Saber manejar los reglamentos de Francobordo y Arqueo para realizar dichos cálculos.	RA5
L6	Saber calcular una estimación preliminar del presupuesto de un buque	RA6
L8	Saber aplicar estrategias para dimensionar una flota de buques.	RA8

VALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Trabajo en grupo	Entrega trabajos	Aula	20%
Examen Final	Consultar Calendario	Aula de dibujo	80%

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<p>Examen final de teoría y problemas con una puntuación de 8 puntos.</p> <p>Realización del trabajo en grupos de 4 alumnos en donde se evalúan las competencias transversales 2, 4 y 5. (2 puntos)</p> <p>Si el alumno no va a evaluación continua puede aprobar con el examen final que contará sobre 10 puntos.</p>

RECURSOS DIDACTICOS

TIPO	DESCRIPCION
Bibliografía	Convenio Internacional de Líneas de Carga de 1966 y Reglamento Internacional de la Marina Mercante Ministerio de Fomento. El Proyecto Básico del Buque Mercante. Manuel Meizoso editorial. FEIN 2007 Reglamentos de las Sociedades de Clasificación. Material elaborado por el Profesor de la Asignatura.
Equipamiento	Aulas y centro de cálculo Biblioteca y salas de estudio