



POLITÉCNICA

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES
MATERIA:	TECNOLÓGICA COMÚN
CRÉDITOS EUROPEOS:	4
CARÁCTER:	OBLIGATORIO
TITULACIÓN:	Grado en Arquitectura Naval Grado en Ingeniería Marítima
CURSO/SEMESTRE	PRIMER CURSO. SEGUNDO SEMESTRE
ESPECIALIDAD:	

CURSO ACADÉMICO	20011-12		
PERIODO IMPARTICIÓN	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
		X	
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	X		

DEPARTAMENTO:	Arquitectura.y.Construcción.Naval	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
Juan Carlos Suárez Bermejo (C)		juancarlos.suarez@upm.es
Paz Pinilla Cea		paz.pinilla@upm.es

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	Química
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	Para poder abordar con éxito la asignatura, es deseable que el alumno posea una serie de conocimientos previos, de acuerdo con el nivel exigido en bachillerato y los conocimientos adquiridos en la asignatura de Química cursada en el primer semestre de primer curso.

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CG 5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía	3
CE 8	Conocimiento de la ciencia y tecnología de materiales y capacidad para su selección y para la evaluación de su comportamiento	3
CE 20	Conocimiento de las características de los materiales estructurales navales y de los criterios para su selección	2
CE 22	Capacidad para el diseño y cálculo de estructuras navales	2

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1. -	Conocer y comprender los diagramas de equilibrio binarios en particular el diagrama hierro-carbono, manejando los conceptos de constituyente y fase
RA2. -	Conocer los ensayos a realizar para la caracterización de un material
RA3. -	Comprender la acción de los elementos aleantes y sus propiedades en los aceros
RA4. -	Conocer los tratamientos térmicos de los aceros
RA5. -	Manejar las cualidades de los aceros al carbono y los aceros especiales aleados
RA6. -	Conocer las fundiciones de acero

RA7. -	Conocer el aluminio y sus aleaciones, especialmente las de aplicación naval
RA8. -	Conocer los materiales cerámicos, los polímeros y los compuestos y sus aplicaciones características
RA9. -	Conocer los procedimientos de selección de materiales

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 1. Introducción: materiales para la construcción naval y la ingeniería oceánica	Los materiales de ingeniería y sus propiedades	T1-1, T1-2, T1-3, T1,4
	Ejemplos de aplicación de materiales en la construcción naval y la ingeniería oceánica	
	El precio y la disponibilidad de materiales	
	Metodología de selección de materiales	
Tema 2. Comportamiento elástico de materiales estructurales	Conceptos de tensión y deformación	T2-1, T2-2, T2-3, T2-4, T2-5,
	Leyes de comportamiento en régimen elástico	
	Ensayos para la determinación de las propiedades elásticas	
	Bases físicas del comportamiento elástico	
	Casos prácticos de diseño limitado por el módulo elástico	
Tema 3. Comportamiento plástico de materiales estructurales	Límite elástico, resistencia a la tracción	T3-1, T3-2, T3-3, T3-4, T3-5, T3-6, T3-7.
	Ductilidad, resiliencia, tenacidad	
	Leyes de comportamiento en régimen plástico	
	Ensayos para la determinación de las propiedades plásticas	
	Tensión y deformación verdaderas	
	Bases físicas del comportamiento plástico	
	Casos prácticos de diseño limitado por el límite elástico	

Tema 4. Fractura y fatiga	Planteamientos global y local de la Mecánica de la Fractura	T4-1, T4-2, T4-3, T4-4, T4-5, T4-6, T4-7, T4-8.
	Criterios de fractura	
	Micromecanismos de fractura	
	Casos prácticos de diseño limitado por la fractura	
	Probabilidad de fractura en materiales frágiles	
	Fallo por fatiga	
	Diseño atendiendo al comportamiento a fatiga de los materiales	
	Casos prácticos de diseño limitado por la fatiga	
Tema 5. Materiales metálicos	Materiales metálicos para construcción naval e ingeniería oceánica	T5-1, T5-2, T5-3, T5-4, T5-5, T5-6, T5-7.
	Microestructura de los materiales metálicos	
	Diagramas de fase	
	Transformaciones de fase: Solidificación y cambios de fase en estado sólido	
	El sistema Fe-C: Aceros al carbono, Aceros aleados y Fundiciones	
	Aleaciones ligeras	
	Obtención, conformado y unión de materiales metálicos	
Tema 6. Materiales cerámicos y vidrios	Materiales cerámicos y vidrios para construcción naval e ingeniería oceánica	T6-1, T6-2, T6-3, T6-4.
	Microestructura de los materiales cerámicos y vidrios	
	Propiedades mecánicas de las cerámicas y vidrios	
	Obtención, conformado y unión de materiales cerámicos y vidrios	

Tema 7. Materiales poliméricos y elastómeros	Materiales poliméricos y elastómeros para construcción naval e ingeniería oceánica	T7-1, T7-2, T7-3, T7-4, T7-5, T7-6.
	Microestructura de los materiales poliméricos y elastómeros	
	Comportamiento mecánico de los polímeros.	
	Obtención, conformado y unión de materiales poliméricos y elastómeros	
	Adhesivos	
	Pinturas	
Tema 8. Materiales compuestos e híbridos	Materiales compuestos e híbridos para construcción naval e ingeniería oceánica	T8-1, T8-2, T8-3, T8-4, T8-5, T8-6.
	Microestructura de los materiales compuestos e híbridos: Fibras y partículas de refuerzo, Matrices e Intercara fibra-matriz	
	Comportamiento mecánico de los materiales compuestos e híbridos	
	Obtención, conformado y unión de materiales compuestos e híbridos	
	Sólidos celulares o espumas	
	Madera	
Tema 9. Selección de materiales estructurales en ingeniería.	Metodología de selección de materiales	T9-1, T9-2, T9-3.
	Fuentes de información sobre materiales	
	Casos prácticos de selección de materiales	

Práctica 1. Preparación y caracterización de materiales	Práctica 2. Observación materialográfica de materiales estructurales	Práctica 3. Determinación de propiedades mecánicas de materiales metálicos	Práctica 4. Determinación de propiedades mecánicas de materiales no metálicos
--	---	---	--

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Ashby M.F., Jones D.R.H., Materiales para ingeniería. Vol 1: introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño, Reverte, 2008
	Ashby M.F., Jones D.R.H., Materiales para ingeniería. Vol 2: introducción a la microestructura, el procesamiento y el diseño, Reverte, 2009
	Shackelford J.F., Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros, Pearson, 2010
RECURSOS WEB	Plataforma Moodle https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/login/login.php
	http://www.unalmed.edu.co/~cpgarcia/diagramasfases.pdf
	http://d1105488.mydomainwebhost.com/portaleso/trabajos/tecnologia/materiales/diagramas_de_equilibrio.swf
	http://www.steeluniversity.org/content/html/eng/default.asp?catid=3&pageid=650269858
	http://pwatlas.mt.umist.ac.uk/internetmicroscope/index.html
	http://www.ceramicaycristal.com http://www.anape.es
EQUIPAMIENTO	Equipo de laboratorio necesario para realizar las prácticas

Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
1	Tema 1. Introducción: materiales para la construcción naval y la ingeniería oceánica. (2 h)		Estudio y ejercicios correspondientes al tema 1. (3h)	Preparación del trabajo. (1h)		
2	Tema 2. Comportamiento elástico de materiales estructurales. (2 h)		Estudio y ejercicios correspondientes al tema 2.(3 h)	Preparación del trabajo. (1h)		
3	Tema 3 Comportamiento plástico de materiales estructurales. (2 h)		Estudio y ejercicios correspondientes al tema 3.(3 h)	Preparación del trabajo. (1h)	Valoración trabajo en grupo	

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
4	Tema 4 Fractura y fatiga (2 h)		Estudio y ejercicios correspondientes al tema 4. (3 h)	Preparación del trabajo. (1h)		
5	Continuación del Tema 4 Fractura y fatiga (1 h) Tema 5 Materiales metálicos (1h)		Estudio y ejercicios correspondientes al tema 4. (1,5h) Estudio y ejercicios correspondientes al tema 5.(1,5h)	Preparación del trabajo. (1h)		
6	Continuación del Tema 5 Materiales metálicos (2h)		Estudio y ejercicios correspondientes al tema 5. (3 h)	Preparación del trabajo. (1h)	Valoración trabajo en grupo	

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
7	Continuación del Tema 5 Materiales metálicos (2h)		Estudio y ejercicios correspondientes al tema 5.(3 h)	Preparación del trabajo. (1h)		
8	Continuación del Tema 5 Materiales metálicos (2h)		Estudio y ejercicios correspondientes al tema 5. (3h)	Preparación del trabajo. (1h)	Valoración trabajo en grupo	
9	Tema 6 Materiales cerámicos y vidrios (2 h)		Estudio y ejercicios correspondientes al tema 6. (3h)	Preparación del trabajo. (1h)		

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
10	Tema 7 Materiales poliméricos y elastómeros (2 h)		Estudio y ejercicios correspondientes al tema 7. (3 h)	Preparación del trabajo. (1h)	Valoración trabajo en grupo	
11	Continuación Tema 7 Materiales poliméricos y elastómeros (2 h)		Estudio y ejercicios correspondientes al tema 7. (3 h)	Preparación del trabajo. (1h)		
12	Continuación Tema 7 Materiales poliméricos y elastómeros (2 h)		Estudio y ejercicios correspondientes al tema 7. (3 h)	Preparación del trabajo. (1h)		

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
13	Tema 8 Materiales compuestos e híbridos (2 h)		Estudio y ejercicios correspondientes al tema 8. 3 h)	Preparación del trabajo. (1h)		
14	Continuación Tema 8 Materiales compuestos e híbridos (2 h)		Estudio y ejercicios correspondientes al tema 8. (3 h)	Preparación del trabajo. (1h)		
15	Tema 9 Selección de materiales estructurales en ingeniería (2 h) Seminario exposición trabajo. (2h)		Estudio y ejercicios correspondientes al tema 9. (3 h)	Preparación del trabajo. (1h)	Valoración trabajo en grupo	

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
SP 1		Práctica sobre preparación y caracterización de materiales. 2h	Preparación y resolución de la práctica sobre preparación y caracterización de materiales. 2 h		Valoración del trabajo durante la realización de la práctica.	
SP 2		Práctica sobre observación metalográfica de materiales estructurales. 2h	Preparación y resolución de la práctica sobre observación metalográfica de materiales estructurales. 2h		Valoración del trabajo durante la realización de la práctica.	
SP 3		Práctica sobre determinación de propiedades mecánicas de materiales metálicos. 2h	Preparación y resolución de la práctica sobre determinación de propiedades mecánicas de materiales metálicos. 2h		Valoración del trabajo durante la realización de la práctica.	
SP 4		Práctica sobre determinación de propiedades mecánicas de materiales no metálicos. 2h	Preparación y resolución de la práctica sobre determinación de propiedades mecánicas de materiales no metálicos. 2h		Valoración del trabajo durante la realización de la práctica.	

Debido a que no todos los alumnos realizan las prácticas en la misma semana aparecen en el cronograma de forma independiente aunque se solaparán con las actividades en el aula

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
T1-1	Identificar los distintos tipos de materiales (metálicos, polímeros, cerámicos, materiales compuestos) por sus propiedades	RA1
T1-2	Relacionar las propiedades de los materiales con el tipo de enlace que presentan.	RA1
T1-3	Una vez conocidas las aplicaciones de los, estudiar las etapas que se deben considerar para su fabricación y las limitaciones en el diseño.	RA9
T1-4	Entender que el precio y la disponibilidad de un material es primordial a la hora de elegir un material.	RA9
T2-1	Una vez conocida la estructura de los materiales y los procesos que ocurren a nivel atómico, estudiar las propiedades mecánicas de estos y los ensayos que existen para caracterizarlos.	RA2
T2-2	Comprender los ensayos de tracción, compresión y flexión, lo que nos lleva, a conceptos tan importantes, como esfuerzo y deformación en sus distintas variantes.	RA2
T2-3	Conocer que el módulo de Young refleja la rigidez de los enlaces que unen los átomos.	RA2
T2-4	Entender que la forma en que están empaquetados los átomos tiene una gran influencia en el valor de rigidez del material.	RA2
T2-5	Ser capaz de elegir un material en función de su utilización y con un diseño limitado por el módulo elástico.	RA5 RA9
T3-1	Comprender qué ocurre cuando se supera en los materiales su límite elástico.	RA4
T3-2	Explicar que ocurre con la tenacidad, resiliencia y ductilidad cuando modificamos las condiciones de temperatura, el número de defectos, etc.	RA4
T3-3	Ser capaz de obtener una información útil de los ensayos de tracción, compresión, flexión y dureza cuando nuestro material presenta una deformación plástica.	RA2
T3-4	Estudiar los mecanismos fundamentales de la deformación plástica.	RA4

T3-5	Saber que con el ensayo de fatiga recoge el comportamiento de un material cuando se le aplica un esfuerzo cíclico. Saber destacar la importancia que tiene este fenómeno en la ruptura catastrófica.	RA2 RA3
T3-6	Comprender que la rotura accidental de los materiales de ingeniería tiene como posibles causas la mala selección de los materiales, mal diseño, conformación inadecuada o una utilización incorrecta.	RA4 RA9
T3-7	Ser capaz de elegir un material en función de su utilización y con un diseño limitado por el módulo elástico.	RA9
T4-1	Entender y conocer los planteamientos global y local de la Mecánica de la Fractura.	RA2
T4-2	Estudiar los diferentes criterios de fractura.	RA2
T4-3	Conocer los diferentes micromecanismos de fractura como el clivaje y el desgarro dúctil.	RA2
T4-4	Estudiar y analizar casos prácticos de diseño limitado por la fractura.	RA3 RA9
T4-5	Estudiar la probabilidad de fractura en materiales frágiles.	RA2
T4-6	Analizar el fallo por fatiga.	RA2
T4-7	Ser capaz de analizar un determinado diseño atendiendo al comportamiento a fatiga de los materiales.	RA9
T4-8	Estudiar y analizar casos prácticos de diseño limitado por la fatiga.	RA2 RA9
T5-1	Conocer los principales materiales metálicos para construcción naval e ingeniería oceánica.	RA3
T5-2	Estudiar las estructuras cristalinas que presentan los metales y sus defectos incidiendo sobre todo en los defectos puntuales y en las dislocaciones por la importancia que van a tener en la deformación de los metales.	RA1
T5-3	Saber interpretar un diagrama de fases de uno o de dos componentes, así como las diferentes fases y grados de libertad que puede presentar este diagrama.	RA1
T5-4	Comprender las transformaciones de fase: Solidificación y cambios de fase en estado sólido.	RA1
T5-5	Estudiar el sistema hierro-carbono, como marco de referencia al que se ciñen los aceros y fundiciones. Comprender la relación que existe entre las propiedades y su microestructura.	RA3

T5-6	Analizar las transformaciones, microestructura y clasificación de los diferentes tipos de aceros Describir aleaciones basadas en otros elementos como el aluminio , el cobre y el titanio que también tienen aplicación en el mundo naval	RA5 RA7
T5-7	Estudiar la obtención, conformado y unión de materiales metálicos.	RA6 RA7
T6-1	Conocer los materiales cerámicos y vidrios para construcción naval e ingeniería oceánica	RA8
T6-2	Distinguir en cuanto a su estructura entre cerámicos cristalinos y no cristalinos y ver como esto afecta a sus propiedades	RA8
T6-3	Al ser la tenacidad una de las propiedades importantes de los cerámicos, se debe estudiar de qué factores depende y como se puede incrementar, así como el estudio de las demás propiedades mecánicas	RA8
T6-4	Estudiar la obtención, conformado y unión de materiales cerámicos y vidrios.	RA8
T7-1	Conocer los materiales poliméricos y elastómeros para construcción naval e ingeniería oceánica.	RA8
T7-2	Relacionar la microestructura de los materiales poliméricos y elastómeros con sus propiedades.	RA2
T7-3	Analizar el comportamiento mecánico de los polímeros.	RA8
T7-4	Estudiar la obtención, conformado y unión de materiales poliméricos y elastómeros.	RA8
T7-5	Conocer los diferentes tipos de adhesivos y sus propiedades.	RA8
T7-6	Aprender qué es una pintura, su clasificación y sus propiedades.	RA8
T8-1	Analizar mediante una serie de ejemplos, las aplicaciones prácticas de los materiales compuestos en diferentes campos comerciales e industriales.	RA8
T8-2	Conocer y diferenciar los diferentes tipos de materiales compuestos clasificados, en función de la naturaleza de su matriz, tipos de refuerzo, etc.	RA8
T8-3	Analizar mediante una serie de ejemplos, las aplicaciones prácticas de los materiales compuestos en diferentes campos comerciales e industriales.	RA8
T8-4	Analizar tanto las propiedades de los constituyentes individuales (matriz, refuerzo) que forman el material, como aquellos aspectos relacionados con su forma, tamaño, orientación, etc; ya que serán los que determinaran las propiedades del material resultante.	RA8

T9-1	Conocer la metodología de selección de materiales	RA9
T9-2	Estudiar las fuentes de información sobre materiales	RA9
T9-3	Resolver casos prácticos de selección de materiales	RA9

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Trabajo de laboratorio	En la semana correspondiente	Laboratorio	10 %
Realización de trabajo en grupo	Todo el curso		25 %
Respuesta a la prueba de conjunto	Examen final	Aula examen	65 %

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<p>No es obligatoria la asistencia a las clases teóricas.</p> <p>No es obligatoria la realización de las prácticas. Pero esto equivale a renunciar a 1 punto en la nota final.</p> <p>No es obligatoria la realización del trabajo en grupo. Pero esto equivale a renunciar a 2,5 puntos en la nota final.</p> <p>Para aprobar la asignatura hay que obtener 5 puntos en total.</p>