



Guía Docente				
Datos Identificativos				2013/14
Asignatura (*)	Ciencia y Tecnología de los Materiales		Código	730112201
Titulación	Enxeñeiro Naval e Oceánico			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
1º e 2º Ciclo	Anual	Segundo		7.5
Idioma	Castelán			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Industrial 2			
Coordinación	Mier Buenhombre, Jose Luis	Correo electrónico	jose.mier@udc.es	
Profesorado	Mier Buenhombre, Jose Luis	Correo electrónico	jose.mier@udc.es	
Web				
Descrición xeral	El objetivo de esta materia es que el alumno adquiera conocimientos básicos sobre los distintos tipos de materiales, así como su estructura, propiedades y comportamiento			

Competencias da titulación	
Código	Competencias da titulación
A1	Aplicar os fundamentos da Enxeñaría Naval e Oceánica.
A6	Participación en proxectos multidisciplinares de enxeñaría naval e oceánica.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B4	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B12	Capacidade para encontrar e manexar a información.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Resultados da aprendizaxe			
Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)			Competencias da titulación
Conocer los fundamentos básicos de la ciencia e ingeniería de materiales	A1		
Participación en proxectos multidisciplinares de enxeñaría naval e oceánica	A6		
Aprender a aprender.		B1	
Resolver problemas de forma efectiva.		B2	
Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.		B3	
Traballar de forma autónoma con iniciativa.		B4	
Capacidade para encontrar e manexar a información.		B12	
Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.			C6
Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.			C8

Contidos	
Temas	Subtemas
1. Concepto de ciencia de los materiales	<p>Perspectiva histórica de los materiales.</p> <p>Tipos de materiales en ingeniería. I</p> <p>nfluencia de la estructura en las propiedades de los materiales.</p> <p>Utilización y comportamiento en servicio de los materiales.</p>



2. Estructura interna de los materiales	<p>Fuerzas interatómicas. Energía de enlace.</p> <p>Tipos de enlaces interatómicos : iónico, covalente, metálico y fuerzas de Van der Waals.</p> <p>Estructura molecular: enlace y arreglos moleculares.</p>
3. Estructura cristalina	<p>Estados cristalino y amorfo.</p> <p>Sistemas de cristalización.</p> <p>Redes y parámetros. Tipos principales: cúbica centrada en el cuerpo, cúbica centrada en las caras y hexagonal compacta.</p> <p>Polimorfismo y alotropía.</p> <p>Planos y direcciones cristalográficas. Índices de Miller.</p> <p>Determinación de la estructura cristalina : difracción de Rayos X.</p> <p>Sistemas de deslizamiento.</p> <p>Isotropía y anisotropía</p>
4. Imperfecciones o defectos cristalinos	<p>Tipos: puntuales, lineales o dislocaciones, superficiales.</p> <p>Efecto de los defectos en el comportamiento de los materiales.</p> <p>Estructura granular. Formación de los granos. Factores que influyen en el tamaño de grano. Determinación del tamaño de grano.</p> <p>Influencia del tamaño de grano sobre el comportamiento mecánico.</p> <p>Transformación de la estructura granular.</p>
5. Constituyentes de las aleaciones	<p>Soluciones sólidas: de sustitución, inserción y ordenadas.</p> <p>Mecanismo de endurecimiento por formación de solución sólida y por ordenación.</p> <p>Factores que influyen en la formación de las soluciones sólidas.</p> <p>Compuestos de valencia normal y anormal.</p> <p>Difusión en estado sólido. Mecanismos de la difusión. Leyes de Fick de la difusión.</p>
6. Diagramas de equilibrio	<p>Diagramas de equilibrio de las aleaciones binarias. Obtención e interpretación.</p> <p>Regla de las fases.</p> <p>Clasificación de los diagramas según su solubilidad en estado líquido.</p> <p>Reacciones eutéctica, peritética y monotética.</p> <p>Transformaciones en estado sólido.</p> <p>Reacciones eutectoide, peritectoide y monotectoide.</p> <p>Diagramas ternarios : construcción e interpretación.</p> <p>Fenómenos de segregación. Heterogeneidad : menor, mayor y estructural.</p>
7. Propiedades mecánicas	<p>Dureza. Escalas de dureza.</p> <p>Acción de una carga sobre un material: deformaciones elásticas y plásticas.</p> <p>Acritud. Endurecimiento por deformación.</p> <p>Diagrama de tracción . Límite elástico. Punto de fluencia. Carga de rotura.</p> <p>Tenacidad y resiliencia : temperatura de transición. Comportamiento dúctil y frágil.</p>
8. Conformación de los materiales	<p>Propiedades de conformado.</p> <p>Clasificación de los procesos de conformado.</p> <p>Procesos de conformación en frío y en caliente.</p> <p>Temperatura de recristalización.</p> <p>Conformación por moldeo.</p> <p>Sinterización.</p> <p>Tecnologías de unión.</p> <p>Propiedades tecnológicas de conformado.</p>
9. Materiales féreos	<p>Hierro puro. Transformaciones alotrópicas del hierro.</p> <p>Diagrama metaestable y estable hierro-carbono. Aleaciones que se obtienen de dichos diagramas.</p> <p>Macroestructura y microestructura de los aceros en estado recocido.</p> <p>Puntos críticos de los aceros : formas de determinación.</p>



10. Descomposición isotérmica de la austenita	<p>Cinética de la transformación de la austenita.</p> <p>Curvas temperatura-tiempo-transformación (T.T.T.). Influencia de diversos factores sobre las curvas T.T.T.</p> <p>Curvas de enfriamiento continuo.</p>
11. Tratamientos térmicos de los aceros	<p>Clasificación de los tratamientos térmicos.</p> <p>Temple de los aceros. Influencia de diversos factores en el temple. Severidad de temple. Templabilidad. Medida de la templabilidad.</p> <p>Revenido. Factores del revenido. Fragilidades del revenido.</p> <p>Normalizado.</p> <p>Recocidos: tipos y clasificación.</p> <p>Tratamientos isotérmicos: recocido isotérmico, austempering y martempering .</p> <p>Tratamientos termomecánicos.</p>
12. Tratamientos térmicos superficiales de los aceros.	<p>Clasificación de los mismos. Cementación. Mecanismo de la cementación.</p> <p>Tratamientos post-cementación. Nitruración. Mecanismo del endurecimiento por nitruración. Temple superficial. Otros tratamientos superficiales.</p>
13. Aceros al carbono y aceros aleados	<p>Aceros al carbono. Factores que afectan a las propiedades de los aceros al carbono.</p> <p>Aceros aleados. Elementos alógenos y gammágenos. Influencia de distintos tipos de aleantes. Aceros HSLA. Aceros maraging. Aceros para herramientas. Normas de los aceros al carbono en construcción naval. Normas de los aceros de alta resistencia en construcción naval.</p>
14. Aceros inoxidables. Aceros para usos criogénicos.	<p>Clasificación de los aceros inoxidables. Aceros inoxidables martensíticos. Aceros inoxidables ferríticos. Aceros inoxidables austeníticos. Aceros inoxidables dúplex.</p> <p>Aceros inoxidables endurecibles por precipitación. Normas de los aceros inoxidables en construcción naval. Los aceros criogénicos en construcción naval. Criterios de selección. Clases de aceros criogénicos: aceros al níquel y aceros inoxidables austeníticos. Normas.</p>
15. Fundiciones.	<p>Generalidades sobre las fundiciones. Fundición blanca. Fundición maleable: recocido de maleabilización. Fundición gris. Normas ASTM para la caracterización de las fundiciones grises. Fundición dúctil. Fundiciones aleadas. Aplicaciones de las fundiciones en la construcción naval.</p>
16. El aluminio y sus aleaciones.	<p>El aluminio en la construcción naval. Propiedades del aluminio. Clasificación de las aleaciones de aluminio para forja. Aleaciones de Al-Mg-Si o resistentes en construcción naval. Aleaciones de Al-Mg o comunes en construcción naval.</p> <p>Aleaciones de aluminio para moldeo.</p>
17. Aleaciones de cobre.	<p>Propiedades del cobre metálico. Clasificación de las aleaciones de cobre. Latones. Bronces. Cuproníqueles.</p>
18. Aleaciones de titanio. Aleaciones de níquel.	<p>Superaleaciones.</p> <p>Propiedades del titanio metálico. Clasificación de las aleaciones de titanio.</p> <p>Propiedades del níquel metálico. Clasificación de las aleaciones de níquel.</p> <p>Superaleaciones base níquel, base cobalto y base hierro.</p>
19. Ensayos no destructivos.	<p>Clasificación de los ensayos no destructivos. Radiología: Rayos X y gammagrafía.</p> <p>Inspección por partículas magnéticas. Inspección por corrientes inducidas. Inspección por ultrasonidos Inspección por líquidos penetrantes. Termografía. Holografía óptica y acústica.</p>



20. Corrosión marina.	Fundamento electroquímico de la corrosión marina. Efecto de las distintas variables en la corrosión marina. Corrosión marina de los aceros. Corrosión marina del aluminio y sus aleaciones. Corrosión marina del cobre y sus aleaciones. Nuevos materiales metálicos resistentes a la corrosión marina. Corrientes vagabundas en las operaciones de soldadura de un buque.
21. Métodos de protección contra la corrosión marina.	Protección catódica. Fundamentos. Potencial de protección y densidad de corriente mínima para la protección catódica. Ánodos de sacrificio: tipos. Corriente impresa. Efectos secundarios de la protección catódica.
22. Métodos de protección contra la corrosión marina. Pinturas.	Preparación de la superficie: decapado y chorreado por abrasivos. Imprimaciones protectoras antes de la aplicación de la pintura. Conceptos básicos sobre las pinturas: pigmentos, aglutinantes y disolventes. Pinturas de imprimación utilizadas en la industria naval. Pinturas de acabado utilizadas en la industria naval. Pinturas de inmersión.
23. Materiales compuestos en la construcción naval.	Clasificación de los materiales compuestos. Resinas de poliéster. Inhibidores, catalizadores y acelerantes. El curado de las resinas de poliéster. Propiedades de las resinas de poliéster comerciales. Resinas epoxi. Otros tipos de resinas. Fibras de vidrio. Fibras de carbono. Fibras de aramida (kevlar).
24. Degradación de materiales compuestos.	Resistencia de los materiales compuestos a los agentes químicos. Resistencia de los materiales compuestos a la temperatura e incendios. Degradación por la radiación solar. Absorción de agua por las resinas. Osmosis.
25. Hormigón.	Componentes. Propiedades del hormigón. El hormigón en la construcción naval. Hormigón armado. Hormigón pre y postensado. Corrosión marina en estructuras de hormigón armado pre y postensado

### Planificación

Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Proba obxectiva	4	180	184
Atención personalizada	3.5	0	3.5

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

### Metodoloxías

Metodoloxías	Descrición
Proba obxectiva	<p>Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe, cuxo trazo distintivo é a posibilidade de determinar se as respostas dadas son ou non correctas. Constitúe un instrumento de medida, elaborado rigorosamente, que permite avaliar coñecementos, capacidades, destrezas, rendemento, aptitudes, actitudes, intelixencia, etc. É de aplicación tanto para a avaliación diagnóstica, formativa como sumativa.</p> <p>A Proba obxectiva pode combinar distintos tipos de preguntas: preguntas de resposta múltiple, de ordenación, de resposta breve, de discriminación, de completar e/ou de asociación. Tamén se pode construír con un só tipo dalgunha destas preguntas.</p>

### Atención personalizada



Metodoloxías	Descrición
Proba obxectiva	Los alumnos recibirán atención personalizada a través de tutorías individuales

Avaliación		
Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Proba obxectiva	Al tratarse de una asignatura a extinguir en la que no se imparte docencia, se realizará una prueba objetiva según el calendario aprobado en la Junta de Escuela de la EPS	100
Outros		

Observacións avaliación

Fontes de información
-----------------------

<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lasheras J.M., Carrasquilla J.F. (1992). Ciencia de materiales. Donostiarra</li> <li>- Coca P. y Rosique J. (1979). Ciencia de materiales: problemas . Pirámide</li> <li>- Coca P. y Rosique J. (1992). Ciencia de Materiales: Teoría-Ensayos-Tratamientos . Pirámide</li> <li>- Askeland D.R. (2001). Ciencia e ingeniería de materiales. Paraninfo</li> <li>- Núñez C., Roca A., Jorba J. (2004). Comportamiento mecánico de los meteriales (volumen 2: ensayos mecánicos y ensayos no destructivos). Edicions Universitat de Barcelona</li> <li>- Núñez C., Roca A., Jorba J. (2002). Comportamiento mecánico de materiales (volumen I: conceptos fundamentales). Edicions Universitat de Barcelona</li> <li>- Callister W.D. (2008). Fundamentals of materials science and engineering : an integrated approach . John Wiley&amp;Sons</li> <li>- Ferrer C., Amigó V., Salvador M.D. (1999). Fundamentos de ciencia de los materiales . UPV</li> <li>- Shackelford J.F. (1998). Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros . Prentice Hall</li> <li>- Callister W.D (1995). Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales. Reverté</li> <li>- Avner S.M. (1979). Introducción a la Metalurgia Física . McGraw-Hil</li> <li>- Barroso S. e Ibáñez J. (1999). Introducción al conocimiento de materiales. UNED</li> <li>- González J.L. (1992). Materiales compuestos. Tecnología de los plásticos reforzados. Fondo Editorial Ingeniería Naval</li> <li>- Flinn R.A., Trojan P.K. (1991). Materiales de ingeniería y sus aplicaciones . MacGraw-Hill</li> <li>- Blázquez V. et al. (1990). Metalotecnia. ETSII de la UPM</li> <li>- Jones D.A. (1996). Principles and prevention of corrosion. Prentice Hall</li> <li>- Varela A. (2001). Problemas de ciencia de los materiales. Srevicio de reprografía de la UDC</li> <li>- González G.E. y col. (1984). Teoría y Práctica de la Lucha contra la Corrosión . CSIC</li> <li>- González J.A. (1984). Teoría y práctica de la lucha contra la corrosión. CSIC</li> </ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fontana M.G. (1986). Corrosion Engineering. McGraw-Hill</li> <li>- Uhlig H.H (1979). Corrosión y control de la corrosión. Urmo</li> <li>- Evans U.R. (1986). Corrosiones metálicas. Reverté</li> <li>- Dexter S.C. (1985). Handbook of oceanographic engineering materials. Krieger</li> <li>- Hull D. (1987). Materilalse compuestos. Reverté</li> <li>- Micó F. (1977). Metalotecnia. Aceros. Servicio de publicaciones de la ETSIN de la UPM</li> <li>- Halmshaw R. (1991). Non destructive testing. Edward Arnold</li> <li>- Reina M. (2003). Soldadura de aceros. Aplicaciones. Weld-Work</li> <li>- Zabara O. (1989). Soldadura y técnicas afines. Bellisco</li> <li>- Carbajales R. (1995). Tecnología Mecánica. S.N.</li> </ul>

Recomendacións
----------------



Materias que se recomenda ter cursado previamente
Materias que se recomenda cursar simultaneamente
Materias que continúan o temario
Observacións

(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías