



## Teaching Guide

Identifying Data					2015/16
Subject (*)	Ciencia e Tecnoloxía dos Materiais	Code	631111101		
Study programme	Diplomado en Máquinas Navais				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
First and Second Cycle	Yearly	First	Obligatoria	7.5	
Language	SpanishGalician				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department					
Coordinador		E-mail			
Lecturers		E-mail			
Web					
General description	Esta asignatura pretende establecer los principios básicos de la Ciencia de los Materiales. Describir la estructura cristalina de los materiales metálicos y las propiedades que de ella se derivan. Estudio de las aleaciones férreas y sus tratamientos térmicos y termoquímicos. Estudio de las aleaciones no férreas. Fundamentos de la conformación metálica. Características fundamentales de los materiales poliméricos, cerámicos y compuestos. Introducción a la teoría de la corrosión. Ensayos				

## Study programme competences

Code	Study programme competences
A2	Emprego do inglés escrito e falado, a nivel operacional.
A11	Realizar unha garda de máquina segura, a nivel operacional.
A12	Utilizar as ferramentas apropiadas para as operacións de fabricación e reparación que soen efectuarse a bordo do buque, a nivel operacional.
A13	Utilizar as ferramentas manuais e o equipo de medida para o desmantelado, mantemento, reparación e montaxe das instalacións e o equipo de abordo, a nivel operacional.
A17	Comprender as ordes e facerse entender en relación coas tarefas de a bordo.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B4	Comunicarse de maneira efectiva nun entorno de traballo.
B14	Capacidade de análise e síntese.
B16	Organizar, planificar e resolver problemas.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C2	Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences
-------------------	-----------------------------



Utilizar las herramientas apropiadas para las operaciones de fabricación y reparación que suelen efectuarse a bordo del buque	A2	B1	C1
	A11	B2	C2
	A12	B3	C3
	A13	B4	C8
	A17	B14	B16
Utilizar las herramientas manuales y el equipo de medida para el desmantelado, mantenimiento, reparación y montaje de las instalaciones y el equipo de a bordo	A2	B1	C1
	A11	B2	C2
	A12	B3	C3
	A13	B14	C8
	A17	B16	

Contents	
Topic	Sub-topic
1- Introducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constitución de la materia</li> <li>- El átomo</li> <li>- Isotopos</li> <li>- Espectro de hidrógeno</li> <li>- Principio de exclusión de Pauli</li> <li>- Propiedades químicas de los elementos</li> <li>- Metales y no metales</li> <li>- Fuerzas y energías de enlace y tipos de enlace atómico</li> </ul>
2.- El estado cristalino.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructuras cristalinas</li> <li>- Densidad atómica</li> <li>- Redes cristalinas</li> <li>- Estructura de los metales</li> <li>- Redes cristalinas de los metales</li> </ul>
3.- Solidificación I.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis del estado físico</li> <li>- El estado líquido</li> <li>- La solidificación</li> <li>- Nucleación</li> <li>- Sobrefusión</li> <li>- Nucleación homogénea</li> <li>- Influencia de la sobrefusión</li> <li>- Nucleación heterogénea</li> <li>- Crecimiento y formación de los cristales</li> <li>- Importancia del tamaño del grano</li> </ul>
4.- Solidificación II.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solidificación en moldes</li> <li>- La colada</li> <li>- Solidificación en lingoteras</li> <li>- Tamaño y forma de las lingoteras</li> <li>- Defectos</li> <li>- Solidificación y unión de metales</li> </ul>
5.- Naturaleza y constitución de las aleaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Condiciones de los elementos de las aleaciones</li> <li>- Constituyentes</li> <li>- Soluciones sólidas. Tipos</li> <li>- Compuestos químicos</li> <li>- Variación de las propiedades de los metales con la aleación de elementos</li> </ul>



6.- Curvas de solidificación y transformación. Difusión.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Componentes de un sistema material</li><li>- Fases de un sistema material</li><li>- Equilibrio físico-químico. Cinética de las transformaciones de fase</li><li>- Ley de Gibbs</li><li>- Principio de Le Chatelier</li><li>- Curvas de enfriamiento y de transformación</li><li>- Difusión</li></ul>
7.- Diagramas de equilibrio.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Trazado de los diagramas</li><li>- Composición de las fases</li><li>- Masa de cada fase</li><li>- Clases de diagramas de equilibrio binario</li><li>- Influencia de los fenómenos de segregación y difusión</li><li>- Transformaciones en estado sólido</li><li>- Diagramas de equilibrio ternarios</li></ul>
8.- Deformación y recristalización de los metales.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Deformación de los metales</li><li>- Deformación plástica por deslizamiento de un monocristal metálico</li><li>- Dislocaciones</li><li>- Maclaje</li><li>- Trabajo en frío. Acritud</li><li>- Tensiones residuales</li><li>- Recocido</li><li>- Envejecimiento de los aceros</li><li>- Texturas de materiales metálicos</li></ul>
9.- Ensayos.	<ul style="list-style-type: none"><li>- De Composición</li><li>- De Características</li><li>- Analisis Térmico</li><li>- De Constitución</li><li>- Estáticos: Dureza, Tracción y otros.</li><li>- Dinámicos</li><li>- De conformación</li></ul>
10.- Clases de tratamientos.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Definiciones</li><li>- Clasificación de los tratamientos</li></ul>
11.- Tratamientos termicos y termoquimicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Características de un metal para poder aplicarle tratamientos térmicos</li><li>- Desarrollo de los tratamientos térmicos</li><li>- Práctica de los tratamientos térmicos</li></ul>
12.- Tratamientos mecanicos y termomecanicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tratamientos mecánicos en caliente</li><li>- Tratamientos mecánicos en frío</li><li>- Tratamientos termomecánicos. Ausforming</li><li>- Laminación controlada</li></ul>
13.- Tratamientos superficiales.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Metalización</li><li>- Cromado duro. Nuevas técnicas.</li></ul>
14.- Oxidación y corrosión.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Causas de la oxidación y corrosión</li><li>- Protecciones contra la oxidación y corrosión</li></ul>
15.- Aleaciones Hierro-Carbono.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Composición, constitución y estructura</li><li>- Diagramas de equilibrio y de transformaciones</li></ul>



16.- Tratamientos de los aceros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normalizado y revenido</li> <li>- Temple</li> <li>- Templabilidad</li> <li>- Clases de temple</li> <li>- Revenido</li> <li>- Cementación</li> <li>- Nitruración, cianuración, carbonitruración y sulfinuzación</li> </ul>
17.- Clases de aceros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación. Aceros comunes</li> <li>- Aceros finos de construcción al carbono, aleados de gran resistencia y microaleados de gran resistencia</li> <li>- Aceros finos de construcción de gran elasticidad, para cementar y para nitrurar.</li> <li>- Aceros finos para usos especiales</li> <li>- Aceros resistentes a la oxidación y a la corrosión</li> <li>- Aceros para herramientas</li> </ul>
18.- Fundiciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicaciones de las fundiciones</li> <li>- Clases de fundiciones</li> <li>- Tratamientos térmicos de las aleaciones.</li> </ul>
19.- Aleaciones ligeras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aluminio y sus aleaciones</li> <li>- Tratamientos anticorrosivos, mecánicos y térmicos del aluminio y sus aleaciones</li> <li>- Aplicaciones de las aleaciones de aluminio</li> </ul>
20.- Aleaciones ultraligeras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El magnesio y sus aleaciones</li> <li>- Tratamientos anticorrosivos y térmicos del magnesio y sus aleaciones</li> <li>- Aplicaciones del magnesio y sus aleaciones</li> </ul>

### Planning

Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Short answer questions	A2 A11 A12 A13 A17 B1 B2 B4 B14 B16 C1 C2 C3 C8	3	30	33
Case study	B3	9	27	36
Guest lecture / keynote speech		31	62	93
Laboratory practice		3.5	3.5	7
Personalized attention		18.5	0	18.5

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

### Methodologies

Methodologies	Description
Short answer questions	Examen de preguntas cortas sobre la materia que se dio en clase.
Case study	Resolución de problemas prácticos con cálculo numerico.
Guest lecture / keynote speech	Clases teóricas sobre el temario.
Laboratory practice	Ensayos

### Personalized attention

Methodologies	Description
---------------	-------------



Short answer questions Laboratory practice Guest lecture / keynote speech Case study	Las dudas se resuelven a través del correo electrónico y en las tutorías.
---	---

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Short answer questions	A2 A11 A12 A13 A17 B1 B2 B4 B14 B16 C1 C2 C3 C8	Preguntas a las que se contesta con respuestas breves.	60
Laboratory practice		Preguntas sobre la actividad desarrollada en el laboratorio.	20
Case study	B3	Resolución de casos prácticos mediante cálculo numérico	20
Others			

Assessment comments

Sources of information	
<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jose Apraiz (1971). Tratamientos térmicos de los aceros. Madrid. Dossat</li> <li>- Jose Maria Lasheras Esteban y Javier Fernandez Carrasquilla (2005). Ciencia de Materiales. San Sebastián. Donostiarra</li> <li>- Donald R. Askelan (1998). Ciencia e ingeniería de los materiales. Mexico. International Thomson</li> <li>- William F. Smith y Javad Hashemi (2006). Fundamentos e ingeniería de los materiales. México D.F. Mc. Graw Hill</li> </ul>
<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C. Chaussin y G. Hilly (1975). Metalurgia. Tomo II. Bilbao. URMO</li> <li>- C. Chaussin y G. Hilly (1975). Metalurgia. Tomo I. Bilbao. URMO</li> </ul>

Recommendations
<b>Subjects that it is recommended to have taken before</b>
Teoría de Estructuras/631111509
<b>Subjects that are recommended to be taken simultaneously</b>
Tecnología Mecánica/631111104 Mecánica/631111208
<b>Subjects that continue the syllabus</b>
Química/631111107 Ampliación de Matemáticas/631111109
<b>Other comments</b>

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.