



## Teaching Guide

Identifying Data					2022/23
Subject (*)	Metalotecnia e Materiais	Code	631311111		
Study programme	Licenciado en Máquinas Navais				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
First and Second Cycle	2nd four-month period	First	Obligatory	4.5	
Language	SpanishGalicianEnglish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Naval e Industrial				
Coordinador		E-mail			
Lecturers		E-mail			
Web					
General description	<p>Profundizar en las propiedades metálicas, especialmente en las no abordadas en el primer curso de la Diplomatura.</p> <p>Conocimiento de técnicas experimentales para la identificación de microestructuras y defectos.</p> <p>Relaciones de los materiales con la nanotecnología y nuevas técnicas experimentales a nivel atómico</p>				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A11	Organizar procedementos seguros de mantemento e reparacións, a nivel de xestión.
A16	Vixiar e controlar o cumprimento das prescricións lexislativa e das medidas para garantir a seguridade da vida humana no mar e a protección do medio mariño, a nivel de xestión.
A30	Operar, reparar, manter, optimizar, deseñar, seleccionar e xestionar as instalacións auxiliares dos buques que transportan cargas especiais, tales como quimiqueiros, LPG, LNG, petroleiros, cementeiros, etc.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B7	Comunicarse de maneira efectiva nun entorno de traballo.
B14	Capacidade para acadar e aplicar coñecementos.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results		
	A11	B1	C6
	A16	B2	C7
	A30	B3	
		B7	
		B14	

## Contents

Topic	Sub-topic
1.- Solidificación e imperfeccións cristalinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solidificación de metais</li> <li>- Solidificación de monocristales</li> <li>- Solucións sólidas metálicas</li> <li>- Imperfeccións cristalinas</li> <li>-</li> </ul>



2.- Técnicas experimentales para la identificación de microestructuras y defectos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Metalografía óptica, tamaño del grano según ASTM y determinación del diametro de grano</li><li>- Microscopia electrónica de barrido (SEM)</li><li>- Microscopia electrónica de transmisión (TEM)</li><li>- Microscopia electrónica de transmisión de alta resolución (HRTEM)</li><li>- Microscopios de sonda de barrido y resolución atómica</li></ul>
3.- Procesos activados por temperatura y difusión en los sólidos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cinética de los procesos sólidos</li><li>- Difusión atómica en sólidos</li><li>- Aplicaciones industriales de los procesos de difusión</li><li>- Efecto de la temperatura en la difusión de los sólidos</li></ul>
4.- Propiedades mecánicas de los metales I	<ul style="list-style-type: none"><li>- El proceso de metales y aleaciones</li><li>- Tensión y deformación en metales</li><li>- El ensayo de tracción y el diagrama tensión-deformación convencional</li><li>- Dureza y ensayo de dureza</li><li>- Deformación plástica de monocristales metálicos</li><li>- Deformación plástica de metales policristalinos</li><li>- Endurecimiento de los metales por disolución sólida</li><li>- Recuperación y recristalización de los metales deformados plásticamente</li><li>- Superplasticidad en metales</li><li>- Metales nanocristalinos</li></ul>
5.- Propiedades mecánicas de los metales II	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fractura de los metales</li><li>- Fatiga de los metales</li><li>- Velocidad de propagación de las fisuras por fatiga</li><li>- Fluencia y esfuerzo de ruptura en los metales</li><li>- Representación grafica de datos de fluencia y esfuerzo-tiempo de ruptura- temperatura utilizando el parámetro de Larsen-Miller</li><li>- Caso para el estudio de fallas en componentes metálicos</li><li>- Adelantos recientes y perspectivas en la optimización del desempeño mecánico de metales</li></ul>
6.- Aleaciones	<ul style="list-style-type: none"><li>- El sistema Hierro-Carbono</li><li>- Aleaciones de aluminio</li><li>- Aleaciones de cobre</li><li>- Aceros inoxidable</li><li>- Hierros fundidos</li><li>- Aleaciones de magnesio, titanio y níquel</li><li>- Aleaciones para propósitos especiales y sus aplicaciones</li><li>- Metales en aplicaciones biomédicas: biometales</li><li>- Algunos puntos a considerar sobre la aplicación ortopédica de los metales</li></ul>
7.- Materiales poliméricos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Clases, propiedades y estructura de los polimeros</li><li>- Reacciones y métodos industriales de polimerización</li><li>- Materiales plásticos y termoplásticos</li><li>- Elástomeros (Caucho)</li><li>- Deformación y refuerzo de los materiales plásticos</li><li>- Fluencia y fractura de los materiales poliméricos</li></ul>



8.- Materiales cerámicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructuras cristalinas de cerámicas simples</li> <li>- El vidrio</li> <li>- Refractarios</li> <li>- Abrasivos y muelas</li> <li>- Nuevas cerámicas</li> <li>- Nanotecnología y cerámica</li> </ul>
9.- Materiales compuestos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compuestos de plástico</li> <li>- Homigón</li> <li>- Asfalto y mezclas de asfalto</li> <li>- Madera</li> <li>- Compuestos con matriz de metal y matriz de cerámica</li> <li>- Hueso: un material compuesto natural</li> </ul>
10.- Propiedades eléctricas de materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conducción eléctrica en metales</li> <li>- Semiconductores</li> <li>- Microelectrónica</li> <li>- Propiedades eléctricas de cerámicas</li> <li>- nanoelectrónica</li> </ul>
11.- Propiedades ópticas y materiales superconductores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La luz y el espectro electromagnético</li> <li>- Refracción de la luz y luminiscencia</li> <li>- Radiación de emisión estimulada y láser</li> <li>- Fibras ópticas</li> <li>- Materiales superconductores</li> </ul>
12.- Propiedades magnéticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campos y cantidades magnéticas</li> <li>- Tipos de magnetismo</li> <li>- Efecto de la temperatura en el ferromagnetismo</li> <li>- Dominios ferromagnéticos</li> <li>- Magnetización y desmagnetización de un metal ferromagnético</li> <li>- Materiales magnéticos: Blandos y duros</li> <li>- Ferritas</li> </ul>

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student's personal work hours	Total hours
Short answer questions	A11 A16 A30 C6 C7	4	20	24
Guest lecture / keynote speech	B1 B2 B3 B7 B14 C6 C7	45	0	45
Long answer / essay questions	A11 A16 A30 B1 B2 B3 B7 B14	4	8	12
Problem solving	A11 A16 A30 B1 B2 B3 B7 B14	5	8.5	13.5
Personalized attention		18	0	18

(\*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
Guest lecture / keynote speech	Clases teoricas sobre el temario



Long answer / essay questions	Ensayos en el laboratorio
Problem solving	Resolución de problemas prácticos mediante cálculo numérico

Personalized attention	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech Short answer questions Long answer / essay questions Problem solving	Las dudas y preguntas se resolverán en las tutorías y mediante correo electrónico

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Short answer questions	A11 A16 A30 C6 C7	Examen de preguntas cortas sobre el la materia que se dio en clase	70
Long answer / essay questions	A11 A16 A30 B1 B2 B3 B7 B14	Ensayos en el laboratorio	15
Problem solving	A11 A16 A30 B1 B2 B3 B7 B14	Solución de problemas prácticos mediante cálculo numérico	15
Others			

Assessment comments

Sources of information	
<b>Basic</b>	- Javier Fernandez Carrasquilla y Jose Maria Lasheras Esteban (2005). Ciencia de materiales. San Sebastián. Ed. Donostiarra - William F. Smith y Javad Hashemi (2006). Fundamentos de la ciencia e ingeniería de los materiales. México D.F. Mc.Graw Hill - Molera, P. (1991). Tratamiento térmico de los metales. Barcelona. Marcombo
<b>Complementary</b>	- C.Chaussin y G. Hilly (1975). Metalurgia (Tomo I: Aleaciones metálicas). Bilbao. Ed:URMO - C.Chaussin y G. Hilly (1975). Metalurgia (TomoII: Elaboración de los metales). Bilbao. Ed:URMO - Alan Osbourne (1994). Modern Marine Engineer´s Manual (Volume I). Maryland. Ed: Cornell Maritime press,INC.

Recommendations
<b>Subjects that it is recommended to have taken before</b>
Organización e Mantemento do Buque/631311103 Estudo de Elementos de Máquinas/631311107 Diagnose e Supervisión Aplicada ao Mantemento Industrial/631311604 Vibracións Mecánicas/631311608
<b>Subjects that are recommended to be taken simultaneously</b>
Tecnoloxía do Mantemento/631311205 Electrónica Integrada e Electrónica de Potencia/631311616
<b>Subjects that continue the syllabus</b>
<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.