



Teaching Guide

Identifying Data					2015/16
Subject (*)	MATERIAIS PARA SISTEMAS E TÉCNICAS DE UNIÓN	Code	730G02132		
Study programme	Grao en Enxeñaría en Propulsión e Servizos do Buque				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	1st four-month period	Fourth	Obligatoria	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Industrial 2Enxeñaría Naval e Oceánica				
Coordinador	Mier Buenhombre, Jose Luis	E-mail	jose.mier@udc.es		
Lecturers	Fernandez Feal, Maria Mercedes del Coro Mier Buenhombre, Jose Luis	E-mail	coro.fféal@udc.es jose.mier@udc.es		
Web					
General description	<p>Os obxectivos principais desta materia son:</p> <p>Coñecementos básicos da metalurxia da soldadura.</p> <p>Coñecementos das distintas técnicas de corte e unión de materiais metálicos (soldadura), así como da inspección de unións soldadas.</p> <p>Coñecemento das distintas propiedades dos materiais co obxecto de realizar correctamente a súa selección en función da aplicación á que vaian destinados.</p> <p>Estudo dos procesos de corrosión e protección de materiais metálicos.</p>				

Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A8	Coñecemento da ciencia e tecnoloxía de materiais e capacidade para a súa selección e para a avaliación do seu comportamento.
A18	Coñecemento dos materiais específicos para máquinas, equipos e sistemas navais e dos criterios para a súa selección.
A31	Coñecemento e capacidade para a inspección con ensaios non destrutivos.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B7	Actitude orientada ao traballo persoal intenso.
B9	Actitude orientada á análise.
B22	Positivos fronte a problemas.
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.

Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results		
Coñecemento da ciencia e tecnoloxía de materiais e capacidade para a súa selección e para a avaliación do seu comportamento.	A8		
Coñecemento dos materiais específicos para máquinas, equipos e sistemas navais e dos criterios para a súa selección.	A18		
Coñecemento e capacidade para a inspección con ensaios non destrutivos.	A31		
Aprender a aprender.		B1	
Resolver problemas de forma efectiva.		B2	
Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.		B3	



Actitude orientada ao traballo persoal intenso.		B7	
Actitude orientada á análise		B9	
Positivos fronte a problemas.		B22	
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

Contents	
Topic	Sub-topic
1. Introducción á soldadura de materiais metálicos	Clasificación dos procedementos de soldadura Concepto de soldabilidade Soldabilidade operatoria Soldabilidade metalúrxica Soldabilidade construtiva
2. Soldadura por fusión	Definición Metalurxia da soldadura Modificacións químicas na zona fundida Absorción de gases na zona fundida Precipitación de compostos en solución sólida Transformacións eutécticas Transformacións metalúrxicas na zona afectada pola calor Efectos na ZAC segundo o tipo de aliaxe
3. Soldadura oxiacetilénica (OAW)	Química da chama oxiacetilénica Chama carburante Chama oxidante Chama neutra Zonas da chama oxiacetilénica Metais e aliaxes de achega Equipo de soldadura oxiacetilénica
4. Soldadura por arco	Definición de arco eléctrico Métodos de ionización un gas. Descarga de alta voltaxe. Cebado Partes do arco eléctrico Emisión de radiacións Clasificación dos electrodos Electrodos consumibles nus. Electrodos consumibles revestidos Tipos de revestimento por espesor Tipos de revestimento pola súa natureza
5. Soldadura TIG	Fundamento do método Equipo de soldadura Polaridade. Corrente continua. Corrente alterna Procedemento operatorio Variantes da soldadura TIG



6. Soldadura MIG / MAG	Fundamentos do procedemento Equipo de soldadura Gases de protección Parámetros operatorios Transferencia do metal Material de achega
7. Soldadura por arco mergullado (SAW)	Fundamento do método Equipo Características da soldadura baixo flux Consumibles Factores que inflúen na SAW Soldadura con fio quente Soldadura con electrodos múltiples
8. Soldadura por láser (LBW)	Introdución ao láser Laser de CO2 Laser de Nd-YAG Tipos de soldadura láser
9. Soldadura en estado sólido (SSW)	Soldadura por forxa Soldadura por fricción Soldadura por explosión Soldadura por alta frecuencia Soldadura por indución Soldadura por ultrasóns Soldadura por presión en quente Soldadura por presión en frío
10. Soldadura branda e soldadura forte	Definicións. Elementos de achega. Tipos de fundentes empregados
11. Corte	Oxicorte. Fundamento. Gases empregados no oxicorte. Métodos operatorios no oxicorte Corte por plasma. Fundamento. Equipos de corte por plasma. Gases plasmógenos. Procedementos de corte e parámetros a regular. Corte por láser
12. Defectos das unions soldadas	Fisuras Poros Inclusións sólidas Falta de fusión Falta de penetración Defectos de forma Outros defectos
13. Ensaio non destrutivos	Radioloxía Partículas magnéticas Correntes inducidas Líquidos penetrantes Ultrasóns Termografía Holografía



14. Criterios físicos para a selección de materiais	Densidade, Propiedades térmicas, Propiedades eléctricas e magnéticas Propiedades ópticas.
15. Criterios mecánicos para a selección de materiais	Deformación e fractura por cargas estáticas Resistencia ao impacto Fatiga Resistencia á fluencia Dureza Triboloxía
16. Criterios químicos para a selección de materiais	Corrosión electroquímica e corrosión a altas temperaturas. Termodinámica da corrosión. Cinética da corrosión. Clasificación dos diferentes tipos de corrosión. Corrosión mariña
17. Protección contra a corrosión	Recubrimentos metálicos. Pinturas Protección catódica Inhibidores de corrosión

Planning

Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Objective test	A8 A18 A31 B2 B3 B7 B9	6	66	72
Guest lecture / keynote speech	A8 A18 A31 B1 B2 B22 C6 C8	30	0	30
Supervised projects	A8 A18 A31 B1 B2 B3 B7 B9 B22 C6 C8	2	34	36
Problem solving	A8 A18 A31 B1 B2 B3 B9	2	4	6
Laboratory practice	A8 A18 A31 B1 B3 C6	4	0	4
Personalized attention		2	0	2

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

Methodologies

Methodologies	Description
Objective test	<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>



Guest lecture / keynote speech	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución de algunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe. A clase maxistral é tamén coñecida como ?conferencia?, ?método expositivo? ou ?lección maxistral?. Esta última modalidade sóese reservar a un tipo especial de lección impartida por un profesor en ocasións especiais, cun contido que supón unha elaboración orixinal e baseada no uso case exclusivo da palabra como vía de transmisión da información á audiencia.
Supervised projects	Metodoloxía deseñada para promover a aprendizaxe autónoma dos estudantes, baixo a tutela do profesor e en escenarios variados (académicos e profesionais). Está referida prioritariamente ao aprendizaxe do ?cómo facer as cousas?. Constitúe unha opción baseada na asunción polos estudantes da responsabilidade pola súa propia aprendizaxe. Este sistema de ensino baséase en dous elementos básicos: a aprendizaxe independente dos estudantes e o seguimento desa aprendizaxe polo profesor-titor.
Problem solving	Técnica mediante a que se ten que resolver unha situación problemática concreta, a partir dos coñecementos que se traballaron, que pode ter máis dunha posible solución.
Laboratory practice	Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións.

Personalized attention

Methodologies	Description
Objective test Laboratory practice Problem solving Supervised projects	No caso da proba obxectiva, os traballos tutelados e a presentación oral os alumnos poderán asistir ás titorías para resolver as súas dúbidas para o exame ou a presentación dos traballos. Nas prácticas de laboratorio o profesor resolverá os problemas e dúbidas que se fagan por parte dos alumnos sobre as prácticas in-situ ou en horas de titoría para calquera aclaración

Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Objective test	A8 A18 A31 B2 B3 B7 B9	Haberá dous parciais. Para ter opción ao aprobado o alumno debe obter máis de 4,0 en ambas as dúas probas e obter polo menos 5.0 nunha delas.	75
Supervised projects	A8 A18 A31 B1 B2 B3 B7 B9 B22 C6 C8	Realizarase un traballo tutelado en grupo sobre distintos aspectos de selección de materiais.	20
Guest lecture / keynote speech	A8 A18 A31 B1 B2 B22 C6 C8	Os alumnos que asistan a máis do 80% das clases terán 0,5 puntos sobre 10 na nota final	5

Assessment comments

A asistencia a prácticas de laboratorio é obrigatoria para aprobar a materia
--

Sources of information

Basic	<ul style="list-style-type: none"> - José A. González (1984). Teoría y práctica de la lucha contra la corrosión. Ed. CSIC - Enrique Otero (1997). Corrosión y degradación de materiales. Ed. Síntesis - Carles Riba (2008). Selección de materiales en el diseño de máquinas. Ed. UPC - Francisco Carrillo y Elena López (1996). Soldadura, corte e inspección de obra soldada. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz - Marián García (2012). Apuntes de soldadura: conceptos básicos. Ed. Bellisco - Larry Jeffus (2009). Soldadura : principios y aplicaciones. Ed. Paraninfo - Manuel Reina (2003). Soldadura de los aceros : aplicaciones. Ed. Weld-Work - Oleh Zabara (1989). Soldadura y técnicas afines. Ed. Bellisco - Jose M. Franco (1999). Ensayos no destructivos para la industria y construcción. Ed. Prensas Universitarias de Zaragoza
Complementary	



Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
CIENCIA E ENXEÑARÍA DOS MATERIAIS/730G02113
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Subjects that continue the syllabus
Other comments

(*)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.