



Teaching Guide				
Identifying Data				2015/16
Subject (*)	Soldadura	Code	730211409	
Study programme	Enxeñeiro Industrial			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
First and Second Cycle	1st four-month period	Fourth	Optativa	3
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Industrial 2			
Coordinador	Varela Lafuente, Angel Eduardo	E-mail	a.varelal@udc.es	
Lecturers	Varela Lafuente, Angel Eduardo	E-mail	a.varelal@udc.es	
Web				
General description	Clasificación dos procedementos de soldadura: con fusión, sin fusión, forte e branda. Procesos de corte e resanado. Soldabilidade dos diferentes materiais. Defectos das soldaduras. Inspección das soldaduras. Homologación de procedementos e de soldadores. Seguridade e hixiene na soldadura.			

Study programme competences	
Code	Study programme competences
A1	Aplicar os fundamentos científico-técnicos das tecnoloxías industriais.
B4	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Traballar de forma colaborativa.
B7	Comunicarse de maneira efectiva nun entorno de traballo.
B9	Capacidade de integrarse en grupo de traballo.
B12	Capacidade para encontrar e manexar a información.
B13	Capacidade de comunicación oral e escrita.
B14	Manexo de sistemas asistidos por ordenador.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
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.
C4	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
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		
	Adquirir os coñecementos dos principais procedimentos de soldadura con aplicación industrial.	A1	B4 B5 B9
Adquirir os coñecementos das implicacións metalúrxicas e mecánicas nun proceso de soldadura.	A1	B4 B5 B7 B12 B13 B14	C1 C3 C4 C6



Adquirir os coñecementos da soldabilidade dos diferentes materiais e dos controis de calidade das unions soldadas.	A1	B4 B5 B7 B9	C1 C3 C4 C7
--	----	----------------------	----------------------

Contents	
Topic	Sub-topic
Tema 1	Introducción xeral. Tecnoloxías de unión en materiais. Definición de soldadura. Soldaduras homoxéneas e heteroxéneas. Soldadura manual, semiautomática e automática. Clasificación dos procedementos de soldadura.
Tema 2	Soldadura eléctrica por arco. Fundamentos. Influencia do tipo de corrente : Polaridade. Características do arco eléctrico. Soldadura eléctrica por arco con electrodos revestidos. Equipo de soldeo. Electrodo. Tipos de revestimentos. Normalización de electrodos. Técnica operativa.
Tema 3	Soldadura por arco con gas protector e electrodo non consumible. Gases de protección. Gases activos e inertes. Efectos na soldadura. Soldadura TIG: Fundamentos. Tipos de corrente. Equipo de soldeo. Electrodo. Materiais de aportación. Técnica operativa.
Tema 4	Soldadura por arco con gas protector e electrodo consumible. Soldadura MIG-MAG. Principios xerais do proceso. Equipos de soldeo. Materiais de aportación. Modos de transferencia do material de aportación. Fío tubular. Técnicas operativas.
Tema 5	Soldadura oxiacetilénica. Gases combustibles. Características das chamas de soldeo. Zonas características da chama. Equipos : bombonas, manorreductores e sopletes. Técnicas operativas.
Tema 6	Soldadura por arco mergullado. Principios do proceso. Equipamento. Materiais de aportación. Fundentes. Parámetros do soldeo. Técnicas operativas.
Tema 7	Soldadura por resistencia eléctrica. Principios xerais do proceso. Equipo. Electrodo. Ciclos de soldeo. Soldadura por puntos e por protuberancias. Soldadura por roldanas. Soldadura a tope y por faíscas. Aplicacións. Técnicas operativas.
Tema 8	Soldadura por partículas de alta enerxía. Soldadura por láser. Principios do proceso. Características da soldadura. Ventaxas e limitacións do proceso. Soldadura por feixe de electrons. Principios do proceso. Equipamento. Procedimento de soldadura. Aplicacións. Ventaxas e limitacións.
Tema 9	Outros procedementos de soldadura. Soldadura por electroescoria. Soldadura por aluminotermia. Soldadura por fricción. Soldadura por explosión. Soldadura por ultrasonidos. Soldadura por difusión. Proxección térmica.
Tema 10	Soldadura forte. Fundamentos do proceso. Materiais de aportación e fundentes. Aplicacións. Soldadura branda. Fundamentos do proceso. Materiais de aportación e fundentes. Equipamento. Aplicacións.
Tema 11	Procesos de corte e resanado. Oxicorte. Fundamentos. Equipos e procedementos. Corte por plasma. Equipos e procedementos. Corte por arco-aire. Corte por láser. Fundamentos e equipamento. Corte por auga. Ventaxas e inconvenientes dos diferentes procesos de corte. Preparación de pezas para a soldadura. Preparación de bordes. Tipos de bordes para soldadura.



Tema 12	Soldabilidade. Zonas da unión soldada. Zona afectada térmicamente (ZAT). Transformacións na zona afectada térmicamente. Soldadura en varias pasadas. Tensions e deformacións. Prequentamento. Tratamentos post-soldadura.
Tema 13	Soldabilidade dos aceiros. Aceiros ao carbono e de baixa aliaxe. Soldabilidade segundo o procedemento. Prequentamento. Temperatura entre pasadas. Tratamentos térmicos post-soldadura. Soldabilidade de aceiros templados e revenidos. Soldabilidade das fundicións.
Tema 14	Soldabilidade dos aceiros inoxidables. Influencia da composición sobre a estrutura. Diagrama de Schaeffler. Soldabilidade dos aceros inoxidables austeníticos. Soldabilidade dos aceiros inoxidables ferríticos. Soldabilidade dos aceiros inoxidables martensíticos. Soldabilidade de los aceiros inoxidables austeno-ferríticos.
Tema 15	Soldabilidade das aliaxes de aluminio. Factores que inflúen. Prequentamento. Selección dos procedimentos de soldadura. Soldabilidade do cobre e das súas aliaxes. Factores que inflúen. Selección dos procedimentos de soldadura.
Tema 16	Soldabilidade do níquel e as súas aliaxes. Factores que inflúen. Selección do procedemento de soldadura. Soldabilidade do titanio e as súas aliaxes. Procedimentos de soldadura. Preparación, prequentamento e tratamentos térmicos. Soldabilidade de outros materiais metálicos : cobalto e as súas aliaxes, magnesio e as súas aliaxes.
Tema 17	Defectos das soldaduras. Agretamento en frío e en quente. Desgarro laminar. Inclusiones. Faltas de fusión e de penetración. Imperfeccións de forma e de execución. Consecuencia dos defectos. Ensaio de soldaduras. Ensaio destructivos. Técnicas metalográficas. Macrografía e micrografía.
Tema 18	Inspección de soldaduras. Ensaio non destructivos. Ensaio con líquidos penetrantes, partículas magnéticas, correntes inducidas, ultrasonidos. Ensaio con raios X e raios gamma;. Interpretación de radiografía. Calificación de soldaduras.
Tema 19	Homologación de soldadores e de procedimentos de soldadura. Normativa. Variables que interveñen na homologación. Tipos de unión. Materiais. Posicións de soldadura. Probas e ensaios. Certificación.
Tema 20	Seguridade e hixiene na soldadura. Análisis de riscos. Riscos na manipulación dos gases. Riscos na utilización dos equipos. Riscos derivados dos contaminantes orixinados na soldadura. Medidas de prevención. Protección personal e colectiva. Medidas preventivas no uso de gases e equipos. Protección contra fumes e gases. Prevención nas operacións de preparación e acabado da soldadura.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Laboratory practice	A1 B5 B7 B9	15	8	23
Objective test	A1 B4 B12 B13 B14 C1 C3 C4 C6 C7	2	0	2
Guest lecture / keynote speech	B4 B12 B13 B14 C1 C6	31	19	50
Personalized attention		0	0	0

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



## Methodologies

Methodologies	Description
Laboratory practice	As sesións prácticas de laboratorio son de obrigada asistencia e imprescindibles para poder aprobar a asignatura. O alumno que superase as prácticas en cursos previos non deberá repetilas
Objective test	Se poderá facer un exame parcial que terá carácter liberatorio para as convocatorias de decembro, xaneiro e xullo do curso presente e que non será compensatorio. O exame constara de preguntas cortas, cuestións ou temas e tamén de preguntas relacionadas cas prácticas de laboratorio.
Guest lecture / keynote speech	A asistencia non será obrigatoria pero se valorará positivamente así como a participación na clase.

## Personalized attention

Methodologies	Description
Laboratory practice Objective test Guest lecture / keynote speech	A atención personalizada fázase en titorías ben a iniciativa do alumnado para aclarar e resolver as súas dúbidas e dificultades ou ben a iniciativa do profesor convocando persoalmente ao alumnado cando a ocasión o requira.

## Assessment

Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Objective test	A1 B4 B12 B13 B14 C1 C3 C4 C6 C7	O exame constara de preguntas cortas, cuestións ou temas e tamén de preguntas relacionadas cas prácticas de laboratorio	100
Others			

## Assessment comments

A asistencia a totalidade das prácticas é requisito imprescindible para poder aprobar a asignatura.
---

## Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- GRANJON H. (1993). Bases metalúrgicas de la soldadura. Instituto de Soldadura</li> <li>- EASTERLING K.E. (1992). Introduction of the physical metallurgy of welding. Oxford Butterworth</li> <li>- HERNÁNDEZ RIESCO G. (2001). Manual del soldador. Cesol</li> <li>- REINA M. (2003). Soldadura de los aceros.Aplicaciones. Weldwork S.L.</li> <li>- CARRILLO F.; LÓPEZ E. (1996). Soldadura, corte e inspección de obra soldada. Universidad de Cádiz</li> <li>- GIACHINO J.W.; WEEKS W. (1997). Técnica y práctica de la soldadura. Editorial Reverté</li> <li>- HOULDCROFT P.T. (2000). Tecnología de los procesos de soldadura. Grupo Editorial CEAC</li> </ul>
<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (). .</li> <li>- RUIZ RUBIO A. (1971). Inspección radiográfica de uniones soldadas. Editorial Urmo</li> <li>- RAMÍREZ F. (1977). Introducción a los métodos de ensayos no destructivos de control de calidad de materiales. INTA</li> <li>- SEFERIAN D. (1977). Las soldaduras. Editorial Urmo</li> <li>- ZABARA O. (1989). Soldadura y técnicas afines (3 tomos). Editorial Bellisco</li> </ul>

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

Ciencias dos Materiais I/730211201  
 Ciencias dos Materiais/730211301  
 Tecnoloxía de Materiais Metálicos/730211317

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

### Subjects that continue the syllabus

Tecnoloxía do Procesado de Materiais/730211422



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.