



Teaching Guide				
Identifying Data				2015/16
Subject (*)	Ciencia dos Materiais III	Code	730211517	
Study programme	Enxeñeiro Industrial			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
First and Second Cycle	1st four-month period	Fifth	Optativa	9
Language	SpanishGalician			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Industrial 2			
Coordinador	Mier Buenhombre, Jose Luis	E-mail	jose.mier@udc.es	
Lecturers	Mier Buenhombre, Jose Luis	E-mail	jose.mier@udc.es	
Web	www.materiales.wikispaces.com			
General description	O obxectivo desta materia é que o alumno adquira coñecementos básicos sobre as diversas técnicas de caracterización de materiais.			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
A1	Aplicar os fundamentos científico-técnicos das tecnoloxías industriais.
A4	Participación en proxectos de investigación.
A8	Investigación, desenvolvemento e innovación en produtos, procesos e métodos industriais.
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.
B8	Actitude orientada ao traballo persoal intenso.
B10	Actitude orientada á análise.
B12	Capacidade para encontrar e manexar a información.
B22	Vontade de mellora continua.
B23	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	
Aplicar os fundamentos científico-técnicos das tecnoloxías industriais.	A1	
Participación en proxectos de investigación.	A4	
Investigación, desenvolvemento e innovación en produtos, procesos e métodos industriais.	A8	
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
Actitude orientada ao traballo persoal intenso.		B8
Actitude orientada á análise.		B10
Capacidade para encontrar e manexar a información.		B12
Vontade de mellora continua.		B22



Positivos fronte a problemas.		B23	
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
VISCOSIMETRÍA.	Definicións. Reómetros capilares ou de extrusión. Viscosímetros rotacionais. Viscosímetros de cono-prato. Técnica experimental para determinar pesos moleculares: viscosímetros. Ecuación de Mark-Houwink. Peso molecular media viscosa. Interpretación de datos.
CROMATOGRAFÍA.	Clases de cromatografía. Parámetros básicos de cromatografía. Cromatografía en columna. Cromatografía de capa fina. Técnicas de alta eficacia en cromatografía non instrumental. Cromatografía de gases. Cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC). Cromatografía de fluídos supercríticos. Aplicacións da cromatografía á Ciencia de Materiais.
ANÁLISE TÉRMICA	Aspectos xerais. Aplicacións da análise térmica. Termogravimetría (TGA). Instrumentación. Interpretación das curvas termogravimétricas. Análise térmica diferencial (DTA) e Calorimetría diferencial de varrido (DSC). Instrumentación. Calibrado. Interpretación das curvas en DTA e DSC.
TÉCNICAS BASEADAS EN PROPIEDADES COLIGATIVAS. ULTRACENTRIFUGACIÓN.	Medida de propiedades coligativas. Dependencia coa concentración das propiedades coligativas. Ebulloscopia e crioscopia. Osmometría: presión osmótica. Osmometría de membrana. Osmometría en fase vapor. Ultracentrifugación. Técnicas experimentais. Equilibrio de sedimentación.
A RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA.	Natureza da radiación electromagnética. Propiedades das ondas. Propiedades da radiación como partícula. Interacción da radiación coa materia: absorción e emisión.
ESPECTROSCOPÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA E EMISIÓN	Espectrofotometría de absorción atómica (AAA). Instrumentación. Lámpadas de absorción atómica. A chama na absorción atómica. Queimadores. Ruído de fondo e interferencias. Espectroscopía de emisión atómica. Espectroscopía de emisión por plasma (ICP). Características do plasma. Descrición dos compoñentes dun espectroscopio de emisión por plasma



ESPECTROSCOPIA INFRIVERMELLA (IR) VISIBLE, ULTRAVIOLETA(UV) e RAMAN.	<p>Espectros de absorción infravermella.</p> <p>Espectrofotómetro infravermello dispersivo.</p> <p>Espectrofotómetro infravermello por transformada de Fourier (FTIR).</p> <p>Espectro de absorción no visible e ultravioleta.</p> <p>Fluorescencia e fosforescencia.</p> <p>Fotómetros.</p> <p>Espectrofotómetros para o espectro visible e ultravioleta.</p> <p>Fluorómetros e espectrofluorímetros.</p> <p>O efecto Raman. Aplicacións. Técnicas experimentais.</p> <p>Comparación entre a espectroscopía Raman e a espectroscopía infravermella</p>
RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR (NMR). RESONANCIA PARAMAGNÉTICA ELECTRÓNICA (EPR)	<p>Conceptos básicos da resonancia magnética nuclear.</p> <p>O espectrómetro NMR.</p> <p>Interpretación de espectros NMR.</p> <p>NMR de 1 H e 13 CULOMBOS.</p> <p>Espectrómetros NMR con transformadas de Fourier.</p> <p>Aplicacións da técnica NMR ao estudo de materiais.</p> <p>Resonancia paramagnética electrónica (EPR)</p>
TÉCNICAS DE ANÁLISE BASEADAS NA ABSORCIÓN DE RAIOS X.	<p>Produción de raios X.</p> <p>O espectro de raios X.</p> <p>Clasificación das técnicas de análise de materiais por raios X.</p> <p>Radiografía.</p> <p>Espectroscopia EXAFS.</p> <p>O efecto fotoeléctrico.</p> <p>Espectrometría de fluorescencia de raios X (XRFS).</p> <p>Espectroscopía de raios X.</p>
DIFRACCIÓN DE RAIOS X.	<p>Concepto de cristal.</p> <p>Redes de translación.</p> <p>A cela unidade.</p> <p>Redes de Bravais.</p> <p>Índices de Miller.</p> <p>Direccións, zona e eixe de zona.</p> <p>Simetría.</p> <p>Rede recíproca.</p> <p>Lei de Bragg.</p> <p>Clasificación dos métodos de difracción de raios X.</p> <p>Método de Laue.</p> <p>Método rotatorio.</p> <p>Método do po cristalino.</p> <p>Interpretación difractogramas de raios X</p>
TÉCNICAS DE ANÁLISE DE SUPERFICIES E LÁMINAS DELGADAS.	<p>Clasificación das técnicas de análise de superficie e láminas delgadas.</p> <p>Espectroscopia de electróns para análise química (ESCA/XPS).</p> <p>Espectroscopía de electróns Auger (AES).</p> <p>Técnicas de análise con feixes de ións.</p> <p>Dispersión de ións de baixa enerxía (ISS).</p> <p>Retrodispersión Rutherford de ións. (RBS).</p> <p>Espectrometría de masas de ións secundarios (SIMS).</p>



TÉCNICAS METALGRÁFICAS.	<p>Selección e corte das mostras.</p> <p>Embutido.</p> <p>Desbaste.</p> <p>Puído. Puído electrolítico.</p> <p>O ataque metalográfico.</p> <p>Clasificación das técnicas de ataque metalográfico.</p> <p>Reactivos metalográficos.</p> <p>Tinguidura química.</p> <p>Termotinción.</p> <p>Ataque electrolítico.</p> <p>Deposición ao baleiro</p>
MICROSCOPIA ÓPTICA, ELECTRÓNICA, POR EFECTO TÚNEL E DE FORZAS ATÓMICAS	<p>Métodos para a formación de imaxes.</p> <p>Lentes e sistemas ópticos.</p> <p>O microscopio óptico.</p> <p>Produción dun feixe de electróns.</p> <p>Interacción dos electróns coa materia.</p> <p>Microscopio Electrónico de transmisión (TEM).</p> <p>Microscopio electrónico de varrido (SEM).</p> <p>Microscopía por efecto túnel (STM).</p> <p>Microscopio de forzas atómicas (AFM).</p>

Planning

Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Objective test	A1 A4 A8 B1 B2 B3 B4 B8 B10 B12 B22 B23 C6 C8	4	218	222
Personalized attention		3	0	3

(*)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>

Personalized attention

Methodologies	Description
Objective test	No caso da proba obxectiva os alumnos poderan asisitir as tutorías para resolver a súas dúbidas para o examen.

Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
---------------	------------------------	-------------	---------------



Objective test	A1 A4 A8 B1 B2 B3 B4 B8 B10 B12 B22 B23 C6 C8	Ao tratarse dunha materia a extinguir na que non se imparte docencia, realizarase unha proba obxectiva segundo o calendario aprobado na Xunta de Escola da EPS. O alumno deberá contestar algunhas preguntas sobre os contidos teóricos e prácticos da materia	100
Others			

Assessment comments

A asistencia a prácticas de laboratorio é obrigatoria

Sources of information

Basic	<ul style="list-style-type: none"> - Sibila J.P. (1996). A guide to materials characterization and chemical analysis . New York, VCH - Skoog D.A. and Leary J.J (1993). Análisis instrumental . Madrid, McGraw-Hill - Requena A. y Zúñiga J. (2003). Espectroscopia atómica y molecular. Pearson - Albella J.M. et al (1993). Introducción a la ciencia de materiales : técnicas de preparación y caracterización . CSIC
Complementary	<ul style="list-style-type: none"> - ASM International (1987). ASM handbook. Vol. 10. Materials Characterization. ASM International - Cahn R.W. (2005). Concise encyclopedia of materials characterization. Elsevier - Hatekeyama T., Zenhai L. (1998). Handbook of thermal analysis . John Wiley & Sons - Gil Mur, F. J. (2005). Metalografía. UPC - Koenig, J. L. (1999). Spectroscopy of polymers. Elsevier - Wendlandt, W. W. (1986). Thermal Analysis. John Wiley & Sons

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Química I/730211105

Química II/730211110

Ciencias dos Materiais I/730211201

Ciencias dos Materiais/730211301

Tecnoloxía de Materiais Metálicos/730211317

Tecnoloxía de Materiais non Metálicos/730211318

Tecnoloxía dos Materiais Compostos/730211421

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.