



Guía Docente				
Datos Identificativos				2021/22
Asignatura (*)	Técnicas Avanzadas de Caracterización de Materiais	Código	610509121	
Titulación	Mestrado Universitario en Investigación Química e Química Industrial (Plan 2020)			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	3
Idioma	CastelánGalegoInglés			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Departamento profesorado másterQuímica			
Coordinación	Sanchez Andujar, Manuel	Correo electrónico	m.andujar@udc.es	
Profesorado	Sanchez Andujar, Manuel	Correo electrónico	m.andujar@udc.es	
Web				
Descrición xeral	<p>Esta materia inclúe unha descrición dos fundamentos e das principais aplicacións de varias técnicas de caracterización moi usadas na Ciencia de Materiais e que non foron tratadas previamente na materia obligatoria ?Técnicas de Caracterización de Materiais e Biointerfases? (módulo M1). Estes contidos son importantes para completar a formación neste módulo M5 ?Nanoquímica e Novos Materiais? e ter unha visión máis completa das técnicas de caracterización de materiais y nanomateriais.</p> <p>Esta materia é clave no dito módulo para comprender a relación entre as estratexias de síntese de materiais e a súa adecuada caracterización, coas súas propiedades e aplicacións, e polo tanto o seu adecuado deseño e optimización. Para cursala é recomendable ter ben asentados coñecementos básicos e avanzados de Química, e en particular en Química do Estado Sólido.</p>			
Plan de continxencia	<p>1. Modificacións nos contidos</p> <p>En principio os contidos mantéñense na súa totalidade. Pero no caso de ser necesario e por causas de forza maior, poderase optar por unha presentación máis xeral dos mesmos, pero en calquera caso cubrirá todos os aspectos máis relevantes da materia.</p> <p>2. Metodoloxías</p> <p>*Metodoloxías docentes que se manteñen</p> <p>As metodoloxías manteríanse pero pasarán a realizarse en ?Modalidade on-line? e dicir empregando as ferramentas das TIC que ten a disposición a Institución. No caso de que parte do alumnado non puidese conectarse e seguir as clases en tempo real, utilizaranse medios asincrónicos (correo electrónico, gravacións das sesión expositivas, titorías máis personalizadas...).</p> <p>*Metodoloxías docentes que se modifican</p> <p>En principio as metodoloxías docentes mantéñense na súa totalidade.</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado</p> <p>O alumnado será titorizado mediante a plataforma Teams ou mediante o correo electrónico corporativo.</p> <p>4. Modificacións na avaliación</p> <p>Se todo o alumnado puidese continuar coa docencia non presencial sen dificultade avaliarase do mesmo xeito que na docencia presencial.</p> <p>O alumnado que non poda seguir as actividades on-line sincrónicas será avaliado polas actividades equivalentes realizadas de maneira asincrónica.</p> <p>*Observacións de avaliación:</p> <p>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía</p> <p>Non se realizaran cambios na bibliografía ou webgrafía</p>			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título



A1	CE1 - Definir conceptos, principios, teorías e feitos das diferentes áreas especializadas da Química
A2	CE2 - Propoñer alternativas para resolver os problemas químicos complexos das diversas especialidades químicas
A9	CE9 - Valorar, promover e practicar a innovación e o emprendemento na industria e na investigación química.
B2	CB7 - Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
B3	CB8 - Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos
B5	CB10 - Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en gran medida autodirixido ou autónomo.
B8	CG3 ? Avaliar a responsabilidade na xestión da información e do coñecemento no campo da Química Industrial e da investigación química
B10	CG5 - Usar a terminoloxía científica en inglés para discutir os resultados experimentais no contexto da profesión química
B11	CG6 - Aplicar correctamente as novas tecnoloxías de capturar e organizar a información para resolver problemas na actividade profesional
C1	CT1 - Elaborar, escribir e defender publicamente informes de carácter científico e técnico
C3	CT3 - Traballar con autonomía e eficiencia na práctica diaria da investigación ou da actividade profesional.
C4	CT4 - Apreciar o valor da calidade e mellora continua, actuando con rigor, responsabilidade e ética profesional.

## Resultados da aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
	AM1	BM2	CM1
- O estudante obterá unha visión xeral das técnicas avanzadas de caracterización morfolóxica, estrutural e microestrutural.	AM2	BM3	CM3
- O estudante aprenderá as principais vantaxes e limitacións de cada unha das técnicas.	AM9	BM5	CM4
- Á hora de caracterizar un material, o estudante será capaz de discernir cales son as técnicas de caracterización que máis se axustan ás súas necesidades/posibilidades.		BM8	
		BM10	
		BM11	

## Contidos

Temas	Subtemas
Tema 1. Técnicas microscópicas	Microscopía óptica, de fluorescencia e confocal, microscopías electrónicas de transmisión (TEM), varrido (SEM), transmisión de varrido (STEM), transmisión de alta resolución (HR-TEM).
Tema 2. Técnicas de difracción	difracción de electróns (ED), neutróns (ND) e técnicas de sincrotrón
Tema 3. Técnicas espectroscópicas	espectroscopías electrónicas (EDS, EELS), resonancia paramagnética electrónica (EPR).
Tema 4: Caracterización de materiais porosos	adsorción física de gases, área superficial específica, distribución de tamaño de poros.
Tema 5: Técnicas de espectrometría de masas atómica	Single particle (SP-ICP-MS), e técnicas híbridas (HPLC-ICP-MS, FFF-ICP-MS)

## Planificación

Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A1 A2 A9	12	0	12
Seminario	A1 B2 B3 B5 B8	7	0	7



Solución de problemas	A1 A2 A9 B2 B10 B11 C1 C4	0	24	24
Análise de fontes documentais	C3 C4	0	12	12
Proba obxectiva	A1 A2 A9 B2 B3 B5 B8 B10 B11 C1	1	18	19
Atención personalizada		1	0	1

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Clases expositivas (utilización de encerado, ordenador, canón), complementadas coas ferramentas propias da docencia virtual.
Seminario	Seminarios realizados con profesorado propio do Máster, ou con profesionais invitados da empresa, a administración ou doutras universidades. Sesións interactivas relacionadas coas distintas materias con debates e intercambio de opinións cos estudantes.
Solución de problemas	Resolución de exercicios prácticos (problemas, cuestións tipo test, interpretación e procesamento da información, avaliación de publicacións científicas, etc.).
Análise de fontes documentais	Estudo persoal baseado nas diferentes fontes de información.
Proba obxectiva	Realización das diferentes probas para a verificación da obtención tanto de coñecementos teóricos como prácticos e a adquisición de habilidades e actitudes.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Seminario Solución de problemas Análise de fontes documentais	Titorías individuais e/ou en grupo.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	A1 A2 A9	Valorarase o traballo do alumnado, as súas respostas, o seu nivel de coñecemento, e a súa participación activa no debate cos seus compañeiros.	5
Seminario	A1 B2 B3 B5 B8	SESIÓN MAXISTRAL, SEMINARIOS, SOLUCIÓN DE PROBLEMAS: computaranse conxuntamente (45% da calificación global)	20
Solución de problemas	A1 A2 A9 B2 B10 B11 C1 C4	SESIÓN MAXISTRAL, SEMINARIOS, SOLUCIÓN DE PROBLEMAS: computaranse conxuntamente (45% da calificación global)	20
Proba obxectiva	A1 A2 A9 B2 B3 B5 B8 B10 B11 C1	Computará o 55% da calificación global.	55

Observacións avaliación



## 1. Procedemento de avaliación.

A avaliación desta materia farase mediante un sistema cuxos apartados e a súa ponderación correspondente detállase a continuación:

Sistema de avaliación (Ponderación):

- Exame final (55%)

- Avaliación continua (45%) mediante:

-- resolución de problemas e casos prácticos.

A avaliación continua (N1) terá un peso do 45% na cualificación da materia e será fundamentalmente telemática (Campus Virtual ou Microsoft TEAMS).

Consistirá en entregas no Campus Virtual de problemas e casos prácticos (35%), na avaliación do estudante mediante preguntas e cuestionarios durante o curso (5%) e na exposición oral (traballos, informes, problemas e casos prácticos) (5%). O exame final (N2) terá un peso do 55% e versará sobre a totalidade dos contidos da materia. A cualificación do alumno obterase como resultado de aplicar a fórmula seguinte:  $\text{Cualificación final} = 0.45 \times N1 + 0.55 \times N2$  Sendo N1 a nota numérica correspondente á avaliación continua (escala 0-10) e N2 a nota numérica do exame final (escala 0-10).

En todo caso, para aprobar a materia, será requisito imprescindible alcanzar unha cualificación final mínima de 5,0 (escala 0-10).

## 2. Recomendacións de cara á avaliación.

O estudante debe repasar os conceptos teóricos introducidos nos distintos temas utilizando o material de apoio aportado polo profesorado e a bibliografía recomendada para cada tema. O grao de acerto na resolución dos exercicios propostos proporciona unha medida da preparación do estudante para afrontar o exame final da materia. Aqueles estudantes que atopen dificultades importantes á hora de traballar as actividades propostas deben consultar co profesor, co obxectivo de que éste poida analizar o problema e axudar a resolver esas dificultades.

## 3. Recomendacións de cara á recuperación.

O profesor analizará con aqueles estudantes que non superen con éxito o proceso de avaliación, e así o desexen, as dificultades atopadas na aprendizaxe dos contidos da materia. Tamén se lles proporcionará material adicional (cuestións, exercicios, exames, etc.) para reforzar a aprendizaxe da materia.

## 4. Outros.

A asistencia ás actividades presenciais (clases presenciais teóricas, seminarios e titorías) é obrigatoria. As faltas deberán ser xustificadas documentalmente, aceptándose razóns contempladas na normativa universitaria vigente.

### Fontes de información

#### Bibliografía básica

- P. Atkins, J. de Paula: Physical Chemistry, 10ª Edición; Oxford University- I. N. Levine: Principios de Físicoquímica, 6ª Edición; McGraw-Hill, 2014As ediciones previas ás especificadas tamén son válidas para esta materia.- A.R. West: "Solid State Chemistry and its Applications". Wiley, 2 ed., 2014.- L.E. Smart, E.A. Moore: "Solid State Chemistry: An Introduction". CRC Press, 4 ed., 2012.- R.Thomas : "Practical Guide to ICP-MS", CRC Press, Taylor & Francis Group 2008- C.Stephan: "Single-Particle ICP-MS Compendium" Perkin Elmer, 2016 - M.E.Schimpf, K.Cadwell, J.Calvin Giddings: "Field-Flow fractionation handbook", John Willey & Sons, New York, 2000 - J.Janca : "Field-flow fractionation: analysis of macromolecules and particles", Marcel Dekker, New York, 1988



<b>Bibliografía complementaria</b>	<p>- A.I. Kirkland, S.J. Haigh: "Nanocharacterisation", 2ª Edición. RSC Publishing, 2015.- S.R. Morrison: The Chemical Physics of Surfaces; 2nd ed.; Plenum Press, 1990.- D. Myers: Surfaces, Interfaces and Colloids: Principles and Applications; VCH, 1999. - S.E. Lyshevski (Editor): "Dekker Encyclopedia of nanoscience and nanotechnology" (7 volumes), 3ª Edición. CRC Press, 2014. - John P. Sibilía: "A guide to materials characterization and chemical analysis". VCH Publishers, 1998. - C. Hammond: "The basics of Crystallography and Diffraction", 4ª Edición. International Union of Crystallography, Oxford University Press, 2015. - C. Giacovazzo, editor "Fundamentals of Crystallography" 3ª Edición. International Union of Crystallography, Oxford University Press, 2011. - P.J. Goodhew: Electron Microscopy and Analysis. 3ª edición. Taylor &amp; Francis, 2001.- J.-P. Eberhart: "Structural and chemical analysis of materials : X-ray, electron and neutron diffraction, X-ray, electron and ion spectrometry, electron microscopy ". Wiley, 1991. - Y. Leng: "Materials Characterization. Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods", 2ª Edición. Wiley-VCH, 2013 Ademais, recomendaranse para cada tema textos complementarios (artigos científicos, páxinas web, textos específicos) no momento de impartición da materia.</p>
------------------------------------	--

### Recomendacións

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

/

/

**Materias que continúan o temario**

### Observacións

Neste módulo é chave facer un enfoque global das materias, intentando comprender a estreita relación que existe entre o modo de sintetizar os materiais coas súas características estruturais e microestruturais, coas súas propiedades e, polo tanto, coas súas aplicacións.

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías