



## Guía Docente

Datos Identificativos					2023/24
Asignatura (*)	Síntese e Preparación de Nanomateriais		Código	610G04020	
Titulación	Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía				
Descritores					
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos	
Grao	2º cuatrimestre	Segundo	Obrigatoria	6	
Idioma	CastelánGalego				
Modalidade docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Química				
Coordinación	Castro Garcia, Socorro	Correo electrónico	socorro.castro.garcia@udc.es		
Profesorado	Bermúdez García, Juan Manuel Castro Garcia, Socorro Mosquera Mosquera, Jesús Sanchez Andujar, Manuel	Correo electrónico	j.bermudez@udc.es socorro.castro.garcia@udc.es j.mosquera1@udc.es m.andujar@udc.es		
Web	<a href="https://campusvirtual.udc.gal/login/index.php">https://campusvirtual.udc.gal/login/index.php</a>				
Descrición xeral	DESCRIPCIÓN: Comprensión das estratexias sintéticas fundamentais para a preparación de nanomateriais e o uso dalgunhas técnicas básicas para a súa caracterización. CONTEXTO: a materia enmárcase no cuarto semestre do Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía, cando xa se cursaron materias que proporcionan coñecementos básicos sobre estrutura e enlace, equilibrio químico, química de elementos, cristalografía, técnicas básicas de laboratorio e difracción de raios X (entre outros), que serven de base para esta materia. Á súa vez, esta materia serve como base para profundar na caracterización, reactividade e estudo das propiedades e aplicacións dos nanomateriais en cursos posteriores.				

## Competencias / Resultados do título

Código	Competencias / Resultados do título
A3	CE3 - Reconocer y analizar problemas físicos, químicos, matemáticos, biológicos en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología, así como plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo el uso de fuentes bibliográficas.
A4	CE4 - Desarrollar trabajos de síntesis y preparación, caracterización y estudio de las propiedades de materiales en la nanoescala.
A5	CE5 - Conocer los rasgos estructurales de los nanomateriales, incluyendo las principales técnicas para su identificación y caracterización
A6	CE6 - Manipular instrumentación y material propios de laboratorios para ensayos físicos, químicos y biológicos en el estudio y análisis de fenómenos en la nanoescala.
A8	CE8 - Aplicar las normas generales de seguridad y funcionamiento de un laboratorio y las normativas específicas para la manipulación de la instrumentación y de los productos y nanomateriales.
B3	CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
B5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B8	CG3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B9	CG4 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B10	CG5 - Trabajar de forma colaborativa.
C3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
C6	CT6 - Adquirir habilidades para la vida y hábitos, rutinas y estilos de vida saludables
C7	CT7 - Desarrollar la capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios o transdisciplinarios, para ofrecer propuestas que contribuyan a un desarrollo sostenible ambiental, económico, político y social.
C8	CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad



C9	CT9 - Tener la capacidad de gestionar tiempos y recursos: desarrollar planes, priorizar actividades, identificar las críticas, establecer plazos y cumplirlos
----	---

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
Recoñecer os distintos tipos de materiais e as estratexias básicas para a súa síntese.	A3	B3 B5 B8	C3 C8
Recoñecer os aspectos das leis físicas que predominan no comportamento dos sistemas de dimensións nanométricas.	A3 A5	B3 B5 B8	C3 C8
Planificar, deseñar e desenvolver métodos para a síntese de nanopartículas e nanomateriais, dependendo das propiedades desexadas.	A4 A6 A8	B8 B9 B10	C6 C7 C9
Recoñecer e analizar problemas asociados á síntese de nanomateriais e propoñer estratexias para resolvelos.	A5	B8 B9 B10	C3 C6 C7 C9
Comprender a necesidade de empregar un laboratorio de ambiente controlado (sala limpa).	A6 A8	B5	C6

Contidos	
Temas	Subtemas
Clasificación de materiais.	Clasificación de materiais.
Técnicas de síntese e preparación de nanomateriais.	Fundamentos da síntese de nanomateriais mediante técnicas de top-down e bottom-up. Aspectos xerais: nucleación e crecemento; estabilidade. Uso de laboratorios de ambiente controlado (sala limpa). Principais métodos de síntese de nanopartículas, nanoestruturas de carbono, superficies nanoestruturadas, materiais mesoporosos, outros.
Caracterización básica de nanomateriais.	Difracción de RX en po cristalino. Métodos térmicos (análise termogravimétrica e termodiferencial). Microscopía electrónica (transmisión e dixitalización).
Medición do tamaño das partículas e do potencial Z.	Fundamentos da técnica Dynamic Light Scattering (DLS). Fundamentos da medición do potencial Zeta.
PREPARACIÓN E CARACTERIZACIÓN DE VARIOS NANOMATERIAIS.	Selección do método de síntese, en función das características do material a preparar. Selección das condicións e materiais necesarios para a síntese (reactivos, cálculos previos, material, montaxes ...). Avaliación dos riscos asociados ao experimento e á súa prevención. Procedemento experimental de síntese. Selección e / ou xestión de técnicas instrumentais básicas para a súa caracterización. Interpretación dos resultados da caracterización. Elaboración do caderno de laboratorio. Elaboración e presentación do informe final.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais



Actividades iniciais	A3 C6 C8	1	0	1
Sesión maxistral	A3 A5 B5 B8 C6 C8	10	22	32
Prácticas de laboratorio	A3 A4 A5 A6 A8 B3 B8 B9 B10 C7 C9	44	5	49
Traballos tutelados	A3 A5 B3 B5 B8 B9 C3 C8	1	35	36
Resumo	B3 B8 B9 C3	0	20	20
Presentación oral	B3 B5 B8 B9 B10 C3 C7 C9	2	8	10
Atención personalizada		2	0	2

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

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Actividades iniciais	Presentación da materia: metodoloxía a seguir e contextualización no Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía.
Sesión maxistral	Sesións previas ás prácticas de laboratorio. Serven para introducir as nocións básicas necesarias para a comprensión das estratexias de síntese e caracterización que se levarán a cabo no laboratorio. Consisten en presentacións orais e interactivas de profesores, cun intercambio continuo de ideas entre profesores e alumnos. Abarcan os catro primeiros temas da sección "Contidos".
Prácticas de laboratorio	Traballo no laboratorio, individual, de síntese e caracterización de varios nanomateriais (entre 2 e 4), baixo a tutela e supervisión do profesorado. Abarca o último tema da sección "Contidos".
Traballos tutelados	Antes do traballo de laboratorio. Preparación individual, e dirixida, mediante revisión bibliográfica, do traballo a realizar no laboratorio.
Resumo	Despois do traballo de laboratorio. Caderno de laboratorio e breve memoria de cada unha das prácticas. Entregaranse individualmente ao finalizar as prácticas e corrixiranse e avaliaranse.
Presentación oral	Despois do traballo de laboratorio. Sesión grupal na que o traballo realizado nas prácticas de laboratorio será presentado individualmente e discutido en grupo.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	A fase de PRÁCTICAS DE LABORATORIO inclúe varias sesións de atención personalizada: i) Sesión para GUIAR na preparación do traballo experimental (a petición de cada alumno, se fose necesario, e coa duración necesaria, segundo cada caso). ii) Sesión obrigatoria, inmediateamente anterior ao comezo das prácticas de laboratorio, para AVALIAR o grao de comprensión por parte de cada alumno do traballo experimental a realizar (debe alcanzar un mínimo para poder iniciar o devandito traballo experimental). iii) Sesión obrigatoria, ao final das prácticas de laboratorio, para AVALIAR o traballo realizado e GUIAR sobre as posibles deficiencias na formación acadada.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación



Prácticas de laboratorio	A3 A4 A5 A6 A8 B3 B8 B9 B10 C7 C9	764 / 5000 Resultados de traducción A avaliación da PARTE EXPERIMENTAL da materia representa o 100% da nota final. Inclúe as seguintes metodoloxías: PRÁCTICAS DE LABORATORIO: Traballo experimental: planificación, organización, habilidade, seguridade e resultados de síntese e caracterización. Avaliado durante as sesións no laboratorio. OBRAS TITORÍAS: o grao de preparación previa das prácticas e a interpretación dos resultados e as conclusións extraídas delas. Valorado a través de entrevistas persoais. PRESENTACIÓN ORAL: A exposición oral, nunha sesión grupal na que o traballo realizado nas prácticas de laboratorio será presentado individualmente e discutido en grupo. RESUMO: Caderno de laboratorio e informes	20
Presentación oral	B3 B5 B8 B9 B10 C3 C7 C9	(Metodoloxía incluída na PARTE EXPERIMENTAL)	15
Traballos tutelados	A3 A5 B3 B5 B8 B9 C3 C8	(Metodoloxía incluída na PARTE EXPERIMENTAL)	35
Resumo	B3 B8 B9 C3	(Metodoloxía incluída na PARTE EXPERIMENTAL)	30

Observacións avaliación



É obrigatoria a asistencia a todas as actividades presenciais.

## PRIMEIRA OPORTUNIDADE:

A puntuación máxima é de 10 puntos.

Para aprobar a materia é necesario un mínimo de 5 puntos (en total).

Requírese

un mínimo de 4 sobre 10 puntos en cada unha das partes avaliadas para aprobar a materia (se non se alcanza o dito mínimo nalgunha das partes, a nota global será "suspenso", coa puntuación numérica acadada, ata un máximo de 4,5).

Se se inicia o traballo presencial de PRÁCTICAS DE

LABORATORIO, considérase iniciado o proceso de avaliación e a nota non pode ser "non presentado".

## SEGUNDA OPORTUNIDADE:

A puntuación máxima é de 10 puntos.

Para aprobar a materia é necesario un mínimo de 5 puntos (en total).

Realízase

unha PROBA MIXTA (que computa un máximo de 2,5 puntos sobre 10) e unha PROBA PRÁCTICA DE LABORATORIO (que computa un máximo de 7,5 puntos sobre 10).

Se se obtivo un mínimo de 4 puntos na primeira oportunidade, estase exento de realizar a PROBA PRÁCTICA DE LABORATORIO na segunda oportunidade.

É necesario ter realizado as "Prácticas de laboratorio" durante o curso para poder recuperar a PROBA PRÁCTICA DE LABORATORIO na segunda oportunidade.

A PROBA DE PRÁCTICA DE

LABORATORIO consiste na preparación e execución dunha práctica de laboratorio, seguindo os mesmos criterios detallados na sección "Metodoloxía", pero a preparación previa non será tutelada. Se a preparación previa se fai de xeito inadecuado, a nota será "suspenso" antes de comezar o traballo experimental.

Só se poderá optar á

matrícula de honra (MH) na segunda oportunidade se non se esgotara o número máximo de MH para o curso correspondente na primeira oportunidade.

## EN CURSOS ACADÉMICOS SUCESIVOS:

O proceso de

ensino-aprendizaxe (incluída a avaliación) refírese a un curso académico e, polo tanto, comeza de novo cun novo curso académico, incluíndo todas as actividades e procedementos de avaliación programados para o novo curso.

RECOÑECEMENTO DA DEDICACIÓN A XORNADA PARCIAL e RENUNCIA ACADÉMICA DE EXENCIÓN DE ASISTENCIA: Tanto para a primeira como para a segunda oportunidade, para os alumnos nesta situación:

A PARTE

EXPERIMENTAL (Prácticas de laboratorio, Traballos tutelados, Resumen Presentación oral) é obrigatoria e conta como para os estudantes con dedicación total.

Están exentos de asistir ás clases de "ensino expositivo".

IMPORTANTE:

?A realización fraudulenta das probas e/ou actividades implicará directamente a cualificación de suspenso ("0") na materia na convocatoria correspondente, invalidando calquera cualificación obtida en tódalas actividades de cara á seguinte oportunidade, de existir, dentro do mesmo curso académico.? (Artigo 35.1 do Estatuto do Estudantado da UDC, Ley 3/2022, de 24 de febreiro, de convivencia universitaria e o regulamento disciplinar do estudantado da UDC).



## Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Guozhong Cao, Ying Wang (2004). Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications. Singapore: World Scientific</li><li>- Geoffrey Ozin, Andre Arsenault, Ludovico Cademartiri (2008). Nanochemistry: A Chemical Approach to Nanomaterials.. London: Royal Society of Chemistry</li><li>- Dieter Vollath (2013). Nanomaterials: an introduction to synthesis, properties and applications. Berlin: Wiley.VCH (As mesmas para tódolos idiomas)(The same for all languages)</li></ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Anthony R. West (2014). Solid State Chemistry and its Applications. Berlin: Wiley.VCH</li><li>- C.N.R. Rao (1997). New Directions in Solid State Chemistry. Cambridge: Cambridge University Press</li><li>- Ulrich Schubert, Nicola Hüsing (2004). Synthesis of inorganic materials. Berlin: Springer-Verlag</li><li>- K.T. Ramesh (2009). Nanomaterials: Mechanics and Mechanisms. Berlin: Springer-Verlag</li><li>- S. K. Kulkarni (2015). Nanotechnology: principles and practices. Berlin: Springer (As mesmas para tódolos idiomas)(The same for all languages)</li></ul>

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Análise Instrumental/610G04014  
Química dos Elementos/610G04011  
Química: Equilibrio e Cambio/610G04008  
Química: Enlace e Estrutura/610G04005  
Cristalografía e Simetría/610G04006  
Laboratorio Básico Integrado/610G04004

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Termodinámica: Equilibrio e Fases/610G04018  
Espectroscopía/610G04017

### Materias que continúan o temario

Técnicas de Caracterización de Nanomateriais 2/610G04030  
Técnicas de Caracterización de Nanomateriais 1/610G04025  
Química Supramolecular/610G04027  
Polímeros/610G04028  
Ciencia de Superficies/610G04021  
Estado Sólido/610G04022

### Observacións

Para garantir as condicións de seguridade no laboratorio, recoméndase utilizar un "caderno de laboratorio" en formato físico durante o transcurso da materia. Non obstante, a entrega dos traballos poderase facer en soporte informático.

(\*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