



Guía Docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Nanofabricación		Código	610G04040
Titulación	Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuatrimestre	Cuarto	Obrigatoria	6
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Química			
Coordinación	Gómez Pérez, Jennifer	Correo electrónico	i.jennifer.gomez@udc.es	
Profesorado	Criado Fernández, Alejandro	Correo electrónico	a.criado@udc.es	
	Gómez Pérez, Jennifer		i.jennifer.gomez@udc.es	
Web				
Descrición xeral				

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A4	CE4 - Desenvollos traballos de síntese e preparación, caracterización e estudo de las propiedades de materiais 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.
A7	CE7 - Interpretar los datos obtenidos mediante medidas experimentales y simulaciones, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar su significado y relacionarlos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiadas.
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.
A9	CE9 - Evaluar correctamente los riesgos sanitarios y de impacto ambiental asociados a la Nanociencia y la Nanotecnología.
B2	CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
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
B7	CG2 - Resolver problemas de forma efectiva.
B8	CG3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B9	CG4 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B10	CG5 - Trabajar de forma colaborativa.
B12	CG7 - Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
C2	CT2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero
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
C5	CT5 - Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras
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

## Resultados da aprendizaxe



Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
	A4	B2	C3
Recoñecer correctamente os protocolos de manipulación de instrumentos, reactivos e residuos químicos en laboratorios de nanociencia e nanotecnoloxía.	A6 A8 A9	B3 B5 B8	C8
Coñecer e cumprir os protocolos de seguridade en laboratorios con ambiente controlado e salas limpas.	A6 A8 A9	B5 B12	C3 C8
Ser capaz de simular procedementos sinxelos en laboratorios con ambiente controlado.	A6 A8 A9	B5 B8	C5 C7
Ser capaz de realizar procesos de nanofabricación para a obtención de dispositivos e sistemas na nanoescala.	A4 A6 A8	B3 B9 B10	C7 C8
Utilizar correctamente técnicas de funcionalización e caracterización de superficies no ámbito da nanociencia e nanotecnoloxía.	A4 A5 A6 A7 A8	B7 B8 B9 B10	C2 C3 C7 C8

Contidos	
Temas	Subtemas
Introdución á nanofabricación	Fundamentos básicos da nanofabricación
Técnicas e tecnoloxías de procesado de nanomateriais	Difusión, oxidación, litografía, deposición química en fase vapor, deposición física en fase vapor, agresión química e metalación
Procedementos sinxelos en salas brancas	Protocolos de limpeza e vestimenta, control de acceso e seguridade, procedementos de manipulación de mostras e materiais
Métodos non convencionais para a fabricación de nanoestruturas	Funcionalización química para nanofabricación
Fabricación de nanodispositivos	Deseño, fabricación, caracterización e proba de nanodispositivos -Avaliación dos riscos asociados ao experimento e a súa prevención -Procedemento experimental de síntese, fabricación e/ou funcionalización -Selección e/ou manexo de técnicas de caracterización e proba -Interpretación de datos -Elaboración do caderno de laboratorio e presentación do informe final

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A5 B5 B8 C2 C8	10	20	30
Prácticas de laboratorio	A4 A5 A6 A7 A8 A9 B3 B7 B8 B9 B10 C3 C7 C8	40	24	64
Saídas de campo	A8 B8 B12 C5 C8	4	2	6
Resumo	A7 B2 B3 B8 B9 C3	0	18	18
Traballos tutelados	A5 A7 B3 B5 B8 B9 C3 C8	3	10	13



Proba mixta	A5 A7 A9 B2 B3 B7 B8 C3 C2	3	15	18
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	Sesións previas ás prácticas de laboratorio. Serven para introducir os fundamentos das técnicas de nanofabricación e funcionalización. Os temas da materia serán impartidos polos profesores coa axuda de medios audiovisuais. A documentación pertinente estará dispoñible para os alumnos no Campus Virtual.
Prácticas de laboratorio	Simulación de procesos de nanofabricación con axuda de software especializado. Traballo de laboratorio sobre técnicas de fabricación, funcionalización de substratos e caracterización, que complementa os coñecementos impartidos na sesión maxistral. Estas actividades son realizadas baixo a tutela e supervisión do profesorado.
Saídas de campo	Saída a un centro de nanofabricación con ambiente controlado ou sala branca. *No caso de non ser posible, realizaranse prácticas de laboratorio complementarias ás horas computadas pola Saída de Campo.
Resumo	Posterior ao traballo de laboratorio. Caderno de laboratorio, informe de cada unha das prácticas. Entregarase de forma individual ao rematar as prácticas, e serán corrixidos e avaliados.
Traballos tutelados	Actividade final que reflecta o dominio teórico e metodolóxico da materia.
Proba mixta	Proba mixta utilizada para a avaliación do aprendizaxe.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio Traballos tutelados	Para o alumnado realizaranse tutorías centradas e personalizadas para a resolución de dúbidas e aclaracións. Esta atención personalizada levarase a cabo ao longo do curso e mediante solicitude previa do alumnado.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	A4 A5 A6 A7 A8 A9 B3 B7 B8 B9 B10 C3 C7 C8	O traballo experimental durante as sesións de laboratorio será avaliado: planificación, organización, destreza, seguridade e resultados.	15
Proba mixta	A5 A7 A9 B2 B3 B7 B8 C3 C2	Avaliación dos coñecementos teóricos (test, problemas, cuestións).	40
Traballos tutelados	A5 A7 B3 B5 B8 B9 C3 C8	Presentación individual e debate en grupo do traballo realizado nas prácticas de laboratorio.	25
Resumo	A7 B2 B3 B8 B9 C3	Avaliarase o caderno de laboratorio e os informes de cada unha das prácticas realizadas polo alumnado.	20

Observacións avaliación



As prácticas do laboratorio son obrigatorias. A ausencia nas prácticas debe estar debidamente xustificada para superar a materia. Primeira oportunidade: Para superar a materia debe alcanzar un mínimo de 5 puntos sobre 10 (no total). Requírese un mínimo de 4 sobre 10 puntos en cada unha das partes avaliábeis para aprobar a materia (de non alcanzar este mínimo en algunha das partes, a cualificación global será suspenso, coa puntuación numérica alcanzada, ata un máximo de 4,5). Se comeza o traballo presencial das prácticas de laboratorio, considérase iniciado o proceso de avaliación e a cualificación non poderá ser "non presentado". Segunda oportunidade: Para superar a materia, debe alcanzarse un mínimo de 5 puntos sobre 10. Manteranse os mesmos criterios de avaliación, e só se realizará unha nova proba mixta. É necesario ter realizado as "Prácticas de Laboratorio" durante o curso para poder recuperar a asignatura na segunda oportunidade. Na realización dos traballos da materia, o plagio e a utilización de material non orixinal, incluído o obtido a través de internet, sen indicación expresa da súa orixe e, se for o caso, o permiso do seu autor/a, será cualificado como suspenso (0,0) na actividade. Se durante a realización dun exame algún estudante copia, isto implicará a obtención dun suspenso (0,0) na materia na convocatoria correspondente. A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación, unha vez comprobada, implicará directamente a cualificación de suspenso "0" na materia na oportunidade correspondente. Sistemas de cualificación: Numérico do 0 ao 10, sendo o 10 a cualificación máxima e o 5 o aprobado. O sistema de cualificación exprésase mediante cualificación numérica de acordo co establecido no art. 5 do Real Decreto 1125/2003 de 5 de setembro (BOE 18 de setembro), polo que se establece o sistema europeo de créditos e o sistema de cualificacións nas titulacións universitarias de carácter oficial e validez en todo o territorio nacional. Sistema de cualificacións: 0-4.9=Suspenso, 5-6.9=Aprobado, 7-8.9=Notable, 9-10=Sobresaliente, 9-10 Matrícula de Honra (Graciable). As matrículas de honra concederáse preferentemente entre os estudantes que acaden a cualificación igual ou superior a 9 na primeira oportunidade da convocatoria. No caso do alumnado con dedicación a tempo parcial tanto para a primeira como para a segunda oportunidade: A Parte Experimental (Prácticas de laboratorio, Resumo, Traballos tutelados e Proba mixta) é obrigatoria, e conta igual que para o alumnado con dedicación total, poden ter flexibilidade no prazo de entrega dos traballos. Están exentos de asistencia ás clases de docencia expositiva. En cursos académicos sucesivos: O proceso 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 que se programen para o novo curso. Nesta materia aplicáranse os criterios xerais da UDC, no seu compromiso de respecto aos valores ambientais e de perspectiva de

## Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	-Nanofabrication: Principles, Capabilities and Limits. Springer 2017-Nanofabrication: Techniques and Principles. Springer, 2012-Nanofabrication: Nanolithography techniques and their applications. IOP, 2020-Artigos publicados en revistas de investigación. Os profesores proporcionarán a información adecuada.
<b>Bibliografía complementaria</b>	-Micro and Nano Fabrication: Tools and Processes. Springer, 2015 -Nanotechnology: principles and practices. Springer, 2015 -Nanomaterials: an introduction to synthesis, properties and applications. Wiley, 2013 -Cleanroom Technology: Fundamentals of Design, Testing and Operation. Wiley, 2010 -Functionalization of Semiconductor Surfaces. Wiley, 2012-Micro and Nano Fabrication: Tools and Processes. Springer, 2015-Nanotechnology: principles and practices. Springer, 2015-Nanomaterials: an introduction to synthesis, properties and applications. Wiley, 2013-Cleanroom Technology: Fundamentals of Design, Testing and Operation. Wiley, 2010-Functionalization of Semiconductor Surfaces. Wiley, 2012

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Técnicas de Caracterización de Nanomateriais 2/610G04030  
 Técnicas de Caracterización de Nanomateriais 1/610G04025  
 Síntese e Preparación de Nanomateriais/610G04020  
 Ciencia de Superficies/610G04021  
 Reactividade Orgánica/610G04012  
 Análise Instrumental/610G04014  
 Química dos Elementos/610G04011  
 Laboratorio Básico Integrado/610G04004

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario



## Observacións

Para garantir as condicións de seguridade no laboratorio, durante o desenvolvemento da materia utilizarase un "caderno de laboratorio", preferentemente en formato físico. Non obstante, a entrega de traballos poderase facer en soporte informático. Recomendacións de Sustentabilidade, Medio Ambiente, Persoa e Igualdade de Xénero. Para axudar a acadar un entorno inmediato sostible e cumprir co obxectivo da acción número 5: "Docencia e investigación saudable e sostible ambiental e social" do "Plan de Acción Green Campus da Facultade de Ciencias".

- 1.- A entrega dos traballos documentais realizados nesta materia realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos.
- 2.- Débese ter en conta a importancia dos principios éticos relacionados cos valores da sustentabilidade nos comportamentos persoais e profesionais.
- 3.- Facilitarase a plena integración do alumnado que, por razóns físicas, sensoriais, psíquicas ou socioculturais, experimenten dificultades no acceso idóneo, igualitario e proveitoso á vida universitaria.
- 4.- Traballarase para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas, e influirase no entorno para modificálos e fomentar valores de respecto e igualdade. Do mesmo xeito, se se identificaran situacións adversas por razón de xénero, tomaranse medidas para corrixilas.
- 5.- Enténdese que o alumnado universitario debe ter as capacidades lingüísticas asumidas en relación coa expresión oral e escrita. Por iso, será primordial e realizarase de forma obrigatoria a corrección ortográfica (ortografía, acentuación e puntuación), gramatical e léxica nos traballos e exames realizados como condición imprescindible para superar a materia.

**(\*)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**