



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 - Desenvolgar 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 | | |
|---|---|-----------------------|----------------------|
| | Recoñecer correctamente os protocolos de manipulación de instrumentos, reactivos e residuos químicos en laboratorios de nanociencia e nanotecnoloxía. | A4 A6 A8 A9 | B2 B3 B5 B8 |
| 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 concederanse 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 aplicaranse os criterios xerais da UDC, no seu compromiso de respecto aos valores ambientais e de perspectiva de

Fontes de información

| | |
|------------------------------------|--|
| Bibliografía básica | -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. |
| Bibliografía complementaria | -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