



Guía docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Síntesis y Preparación de Nanomateriales		Código	610G04020
Titulación	Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Segundo	Obligatoria	6
Idioma	CastellanoGallego			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Química			
Coordinador/a	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>			
Descripción general	<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> Comprensión de las estrategias sintéticas fundamentales para la preparación de nanomateriales y del uso de algunas técnicas básicas para su caracterización.</p> <p><b>CONTEXTUALIZACIÓN:</b> La materia se encuadra en cuarto semestre del Grado en Nanociencia y Nanotecnología, cuando ya se han podido cursar materias que aportan conocimientos básicos sobre estructura y enlace, equilibrio químico, química de los elementos, cristalografía, técnicas básicas de laboratorio y difracción de rayos X (entre otros), que sirven de base para esta materia. A su vez, esta materia sirve de base para profundizar en la caracterización, reactividad y estudio de las propiedades y aplicaciones de los nanomateriales en cursos posteriores.</p>			

Competencias del título	
Código	Competencias del 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 de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
Reconocer los diferentes tipos de materiales y las estrategias básicas para su síntesis.	A3	B3 B5 B8	C3 C8
Reconocer los aspectos de las leyes físicas que predominan en el comportamiento de sistemas de dimensiones nanométricas.	A3 A5	B3 B5 B8	C3 C8
Planificar, diseñar y desarrollar métodos para la síntesis de nanopartículas y nanomateriales, en función de las propiedades deseadas	A4 A6 A8	B8 B9 B10	C6 C7 C9
Reconocer y analizar problemas asociados a la síntesis de nanomateriales y plantear estrategias para solucionarlos.	A5	B8 B9 B10	C3 C6 C7 C9
Comprender la necesidad de uso de un laboratorio de ambiente controlado (sala blanca).	A6 A8	B5	C6

Contenidos	
Tema	Subtema
Clasificación de materiales	Clasificación de materiales
Técnicas de síntesis y preparación de nanomateriales	Fundamentos de la síntesis de nanomateriales mediante técnicas top-down y bottom-up. Aspectos generales: nucleación y crecimiento; estabilidad. Uso de laboratorios de ambiente controlado (sala blanca). Principales métodos de síntesis de nanopartículas, nanoestructuras de carbono, superficies nanoestructuradas, materiales mesoporosos, otros.
Caracterización básica de nanomateriales	Difracción de RX en polvo cristalino. Métodos térmicos (análisis termogravimétrico y termodiferencial). Microscopía electrónica (de transmisión y de barrido).
Medida del tamaño de partículas y potencial Z	Fundamentos de la técnica de Dispersión de Luz Dinámica (Dynamic Light Scattering, DLS). Fundamentos de la medida de Potencial zeta.
PREPARACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VARIOS NANOMATERIALES	Selección del método de síntesis, en base a las características del material a preparar. Selección de las condiciones y materiales necesarios para la síntesis (reactivos, cálculos previos, material, montajes...). Evaluación de los riesgos asociados al experimento y su prevención. Procedimiento experimental de síntesis. Selección y/o manejo de técnicas instrumentales básicas para su caracterización. Interpretación de los resultados de la caracterización. Elaboración del cuaderno de laboratorio. Elaboración y presentación del informe final.

**Planificación**



Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / traballo autónomo	Horas totales
Actividades iniciais	A3 C6 C8	1	0	1
Sesión magistral	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
Trabaios tutelados	A3 A5 B3 B5 B8 B9 C3 C8	1	35	36
Resumen	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

(\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Actividades iniciais	Presentación de la materia: metodoloxía a seguir e contextualización en el Grado de Nanociencia e Nanotecnoloxía.
Sesión magistral	Sesiones previas a las prácticas de laboratorio. Sirven para introducir las nociones básicas necesarias para la comprensión de las estrategias de síntesis e caracterización que se llevarán a cabo en el laboratorio. Consisten en exposiciones orales del profesorado, interactivas, con continuo intercambio de ideas entre profesorado e alumnado. Abarcan los cuatro primeiros temas del apartado "Contenidos".
Prácticas de laboratorio	Traballo en el laboratorio, individual, de síntesis e caracterización de varios nanomateriales (entre 2 e 4), baixo la tutela e supervisión del profesorado. Abarca el último tema del apartado "Contenidos".
Trabaios tutelados	Previos al traballo de laboratorio. Preparación individual, e dirigida, mediante revisión bibliográfica, del traballo que se realizará en el laboratorio.
Resumen	Posterior al traballo de laboratorio. Cuaderno de laboratorio e breve informe de cada una de las prácticas. Se entregarán de maneira individual al finalizar las prácticas, e serán corregidos e evaluados.
Presentación oral	Posterior al traballo de laboratorio. Sesión grupal en la que se presentará de maneira individual, e se debatirá en grupo, el traballo realizado en las prácticas de laboratorio.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Trabaios tutelados	La fase de PRÁCTICAS DE LABORATORIO incluye varias sesiones de atención personalizada: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Sesión para ORIENTAR en la preparación del traballo experimental (a petición de cada estudante, si se necesita, e con la duración necesaria, según cada caso).</li> <li>ii) Sesión obligatoria, inmediatamente anterior al comienzo de las prácticas de laboratorio, para EVALUAR el grado de comprensión por parte de cada estudante del traballo experimental que va a realizar (ha de alcanzar un mínimo para poder comenzar dicho traballo experimental).</li> <li>iii) Sesión obligatoria, al finalizar las prácticas de laboratorio, para EVALUAR el traballo realizado e ORIENTAR sobre las posibles carencias en la formación lograda</li> </ul>

Evaluación			
Metodoloxías	Competencias	Descrición	Calificación



Prácticas de laboratorio	A3 A4 A5 A6 A8 B3 B8 B9 B10 C7 C9	La evaluación de la PARTE EXPERIMENTAL de la asignatura supone el 100 % de la calificación final. Incluye las siguientes metodologías: <b>PRÁCTICAS DE LABORATORIO:</b> El trabajo experimental: planificación, organización, destreza, seguridad y resultados de la síntesis y caracterización. Evaluados durante las sesiones en el laboratorio. <b>TRABAJOS TUTELADOS:</b> El grado de preparación previa de las prácticas y la interpretación de los resultados y las conclusiones extraídos de las mismas. Evaluados mediante entrevistas personales. <b>PRESENTACIÓN ORAL:</b> La presentación oral, en una sesión grupal en la que se presentará de manera individual, y se debatirá en grupo, el trabajo realizado en las prácticas de laboratorio. <b>RESUMEN:</b> Cuaderno del laboratorio e informes de cada una de las prácticas.	20
Presentación oral	B3 B5 B8 B9 B10 C3 C7 C9	(Metodología incluida en la PARTE EXPERIMENTAL)	15
Trabajos tutelados	A3 A5 B3 B5 B8 B9 C3 C8	(Metodología incluida en la PARTE EXPERIMENTAL)	35
Resumen	B3 B8 B9 C3	(Metodología incluida en la PARTE EXPERIMENTAL)	30

Observaciones evaluación



La asistencia a todas las actividades presenciales es obligatoria.

#### PRIMERA OPORTUNIDAD:

La puntuación máxima es 10 puntos.

Se requiere un mínimo de 5 puntos (en total) para aprobar la materia.

Se precisa un mínimo de 4 sobre 10 puntos en cada una de las partes evaluables para aprobar la materia (de no alcanzarse dicho mínimo en alguna de las partes, la calificación global será "suspense", con la puntuación numérica alcanzada, hasta un máximo de 4,5).

Si se llega a comenzar el trabajo presencial de prácticas de laboratorio, se da por comenzado el proceso de evaluación y la calificación no podrá ser "no presentado".

#### SEGUNDA OPORTUNIDAD:

La puntuación máxima es 10 puntos.

Se requiere un mínimo de 5 puntos (en total) para aprobar la materia.

Se realiza una PRUEBA MIXTA (que computa un máximo de 2,5 puntos sobre 10), y una PRUEBA PRÁCTICA DE LABORATORIO (que computa un máximo de 7,5 puntos sobre 10).

Si se obtuvo un mínimo de 4 puntos en la primera oportunidad, se está exento de realizar la PRUEBA PRÁCTICA DE LABORATORIO en la segunda oportunidad.

Es necesario haber realizado las "Prácticas de Laboratorio" durante el curso para poder recuperar la PRUEBA PRÁCTICA DE LABORATORIO en la segunda oportunidad.

La PRUEBA PRÁCTICA DE LABORATORIO consiste en la preparación y ejecución de una práctica de laboratorio, siguiendo los mismos criterios detallados en el apartado "Metodología", pero la preparación previa no será tutorizada. Si la preparación previa se realiza de manera inadecuada, la calificación será "suspense" antes de comenzar el trabajo experimental.

Sólo se podrá optar a la Matrícula de Honor en la segunda oportunidad si el número máximo de MH para el correspondiente curso no se hubiese agotado en la primera oportunidad.

#### EN SUCESIVOS CURSOS ACADÉMICOS:

El proceso enseñanza-aprendizaje (incluida la evaluación) se refiere a un curso académico y, por lo tanto, vuelve a comenzar con un nuevo curso académico, incluyendo todas las actividades y procedimientos de evaluación que se programen para el nuevo curso.

RECONOCIMIENTO DE DEDICACIÓN A TIEMPO PARCIAL y DISPENSA ACADÉMICA DE EXENCIÓN DE ASISTENCIA: Tanto para la primera como para la segunda oportunidades, para los estudiantes en esta situación:

La PARTE EXPERIMENTAL (Prácticas de laboratorio, Trabajos tutelados, Resumen y Presentación oral) es obligatoria, y computa como para el alumnado con dedicación total.

Están exentos de asistencia a las clases de "docencia expositiva".

IMPORTANTE: "La realización fraudulenta de las pruebas y/o actividades implicará directamente la calificación de suspense ("0") de la asignatura en la convocatoria correspondiente, quedando sin efecto la calificación obtenida en todas las actividades para la próxima oportunidad, si la hubiere, dentro del mismo año académico." (Artículo 35.1 del Estatuto del Estudiante de la UDC, Ley 3/2022, de 24 de febrero, de convivencia universitaria y del régimen disciplinario de los estudiantes de la UDC).

#### Fuentes de información

Fuentes de información	
<b>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 mismas para todos los idiomas)(The same for all languages)</li></ul>
<b>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 mismas para todos los idiomas)(The same for all languages)</li></ul>



## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análisis Instrumental/610G04014  
Química de los Elementos/610G04011  
Química: Equilibrio y Cambio/610G04008  
Química: Enlace y Estructura/610G04005  
Cristalografía y Simetría/610G04006  
Laboratorio Básico Integrado/610G04004

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

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

### Asignaturas que continúan el temario

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

### Otros comentarios

Para garantizar las condiciones de seguridad en el laboratorio, durante el desarrollo de la materia se utilizará un "cuaderno de laboratorio" preferiblemente en formato físico. No obstante, la entrega de trabajos se podrá hacer en soporte informático.

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías