



| Guia docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                            |           |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                            | 2022/23   |
| Asignatura (*)        | Preparación de Nanomateriales                                                                                                                                                                                                                                                |                    | Código                     | 610509120 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Investigación Química e Química Industrial (Plan 2020)                                                                                                                                                                                             |                    |                            |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                            |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                      | Curso              | Tipo                       | Créditos  |
| Máster Oficial        | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                              | Primero            | Optativa                   | 3         |
| Idioma                | Gallego                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                            |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                            |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                            |           |
| Departamento          | Química                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                            |           |
| Coordinador/a         | Señaris Rodriguez, Maria Antonia                                                                                                                                                                                                                                             | Correo electrónico | m.senaris.rodriguez@udc.es |           |
| Profesorado           | Bermúdez García, Juan Manuel                                                                                                                                                                                                                                                 | Correo electrónico | j.bermudez@udc.es          |           |
|                       | Señaris Rodriguez, Maria Antonia                                                                                                                                                                                                                                             |                    | m.senaris.rodriguez@udc.es |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                            |           |
| Descripción general   | Introducción a la preparación de nanomateriales, tanto inorgánicos como orgánicos. Factores clave en el control y la forma de los nanomateriales. Relación entre la forma y el tamaño y sus propiedades. Introducción de las principales aplicaciones de los nanomateriales. |                    |                            |           |

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| A3                      | CE4 - Innovar en los métodos de síntesis y análisis químico relacionados con las diferentes áreas de la Química.                                                                                                                                                                                              |
| A9                      | CE9 - Valorar, promover y practicar la innovación y el emprendimiento en la industria y en la investigación química.                                                                                                                                                                                          |
| B1                      | CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación                                                                                                                               |
| B3                      | CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios |
| B5                      | CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo                                                                                                                                     |
| B7                      | CG2 - Identificar información de la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar un tema de investigación                                                                                                                              |
| B8                      | CG3 - Valorar la responsabilidad en la gestión de la información y del conocimiento en el ámbito de la Química Industrial y la Investigación Química                                                                                                                                                          |
| B9                      | CG4 - Demostrar habilidad de analizar, describir, organizar, planificar y gestionar proyectos                                                                                                                                                                                                                 |
| B10                     | CG5 - Utilizar terminología científica en lengua inglesa para argumentar los resultados experimentales en el contexto de la profesión química                                                                                                                                                                 |
| C1                      | CT1 - Elaborar, escribir y defender públicamente informes de carácter científico y técnico.                                                                                                                                                                                                                   |
| C3                      | CT3 - Trabajar con autonomía y eficiencia en la práctica diaria de la investigación o de la actividad profesional.                                                                                                                                                                                            |
| C4                      | CT4 - Aprender el valor de la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.                                                                                                                                                                                          |

| Resultados de aprendizaje                                                                                                |  |                         |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------|-----|
| Resultados de aprendizaje                                                                                                |  | Competencias del título |     |
| Describir los aspectos de las leyes físicas que predominan en el comportamiento de sistemas de dimensiones nanométricas. |  | AM9                     | CM3 |
|                                                                                                                          |  | BM1                     |     |
|                                                                                                                          |  | BM3                     |     |
|                                                                                                                          |  | BM8                     |     |
|                                                                                                                          |  | BM9                     |     |



|                                                                                                               |            |                           |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------|------------|
| Definir qué métodos de construcción de nanoestructuras deben elegirse en función de las propiedades deseadas. | AM3<br>AM9 | BM1<br>BM3<br>BM5         | CM1        |
| Describir algunos métodos para la síntesis de nanopartículas.                                                 | AM3<br>AM9 | BM7<br>BM10               | CM1<br>CM4 |
| Describir algunos métodos para la modificación superficial de nanopartículas.                                 | AM3<br>AM9 | BM8<br>BM9<br>BM10        | CM1<br>CM4 |
| Explicar el fenómeno de autoensamblaje, describir los distintos procedimientos disponibles para conseguirlo.  | AM3<br>AM9 | BM3<br>BM5<br>BM8         | CM1<br>CM3 |
| Conocer las actuales y potenciales aplicaciones de la nanotecnología.                                         | AM3<br>AM9 | BM1<br>BM7<br>BM8<br>BM10 | CM1<br>CM4 |

| Contenidos                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                                    | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                |
| Tema 1. Introducción y perspectiva histórica sobre materiales avanzados                 | En este primer tema se realizará una introducción histórica sobre el desarrollo de los nanomateriales. Se establecerá una clasificación de los materiales, así como una breve descripción de los campos de actividad de los diferentes nanomateriales. |
| Tema 2. Estrategias en la búsqueda de nuevos materiales                                 | En este tema se abordarán las diferentes estrategias en la síntesis de nanomateriales, con especial atención a aquellos que nos permitan un control en la estructura y composición.                                                                    |
| Tema 3. Nanoquímica y nanomateriales                                                    | En este tema se introducirán los nanomateriales y los principales métodos de síntesis                                                                                                                                                                  |
| Tema 4. Nanomateriales Inorgánicos: metálicos, semiconductores, óxidos magnéticos       | En este tema se introducirán los principales métodos de síntesis de nanomateriales con especial énfasis en los metálicos, semiconductores, y óxidos magnéticos.                                                                                        |
| Tema 5. Nanomateriales orgánicos: Nanotubos de carbono, grafeno, materiales poliméricos | En este tema se introducirán los principales métodos de síntesis de nanomateriales con especial énfasis en nanotubos de carbono, grafeno y materiales poliméricos                                                                                      |
| Tema 6. Modificación superficial y materiales híbridos                                  | En este tema se introducirán los principales métodos de modificación superficial de nanomateriales. También se introducirán diferentes materiales híbridos.                                                                                            |

| Planificación                                                                                                                     |                                         |                    |                                          |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                            | Competencias                            | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Seminario                                                                                                                         | A3 A9 B1 B3 B5 B7<br>B8 B9 B10 C1 C3 C4 | 7                  | 21                                       | 28            |
| Trabajos tutelados                                                                                                                | A3 A9 B1 B3 B5 B7<br>B8 B9 B10 C1 C3 C4 | 3                  | 6                                        | 9             |
| Prueba mixta                                                                                                                      | A3 A9 B1 B3 B5 B7<br>B8 B9 B10 C1 C3 C4 | 2                  | 0                                        | 2             |
| Sesión magistral                                                                                                                  | A3 A9 B1 B3 B5 B7<br>B8 B9 B10 C1 C3 C4 | 12                 | 24                                       | 36            |
| Atención personalizada                                                                                                            |                                         | 0                  |                                          | 0             |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                                         |                    |                                          |               |

| Metodologías |
|--------------|
|--------------|



| Metodoloxías       | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminario          | Seminarios con los propios profesores los Master, o con invitados profesionales del sector empresarial, la administración o de otras universidades. Sesiones interactivas con diferentes temas relacionados con discusiones e intercambio de puntos de vista con los estudiantes        |
| Trabajos tutelados | El trabajo en grupos pequeños tendrá como objetivo estudiar un tema de un caso, etc. a través de la discusión entre los miembros del grupo.                                                                                                                                             |
| Prueba mixta       | Prueba que se realizará en el calendario acordado por la Junta de Facultad. Su objetivo es contribuir a la evaluación de los conocimientos y habilidades adquiridas por los estudiantes y la capacidad de relacionarse con esto y para obtener una visión de conjunto de la asignatura. |
| Sesión magistral   | En la sesión magistral se introducirá el contenido de los temas correspondientes, destacando su aspectos más importantes y deteniéndose particularmente en los conceptos fundamentales y / o más difícil de entender para los estudiantes.                                              |

## Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición                                                                                                                                        |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminario    | La metodología de enseñanza propuesto se basa en el trabajo del estudiante, que se convierte en el principal responsable de su proceso educativo. |

## Evaluación

| Metodoloxías       | Competencias                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                            | Calificación |
|--------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Seminario          | A3 A9 B1 B3 B5 B7 B8 B9 B10 C1 C3 C4 | Valoraranse tanto as respostas dos alumnos como a súa participación nas correspondentes actividades presenciais. Ocasionalmente e a requirimento do profesorado, o alumnado deberá entregar os boletíns de problemas que tamén poderán ser avaliados. | 20           |
| Trabajos tutelados | A3 A9 B1 B3 B5 B7 B8 B9 B10 C1 C3 C4 | Valoraranse tanto as respostas dos alumnos como a súa participación nas correspondentes actividades presenciais. Ocasionalmente e a requirimento do profesorado, o alumnado deberá entregar informes que tamén poderán ser avaliados.                 | 25           |
| Prueba mixta       | A3 A9 B1 B3 B5 B7 B8 B9 B10 C1 C3 C4 | Consistirá nunha proba de conxunto que se celebrará ó final do cuadrimestre. Poderá constar tanto de preguntas de desenvolvemento, como de preguntas curtas ou de tipo test e de problemas que serán semellantes ós realizados ó longo do curso.      | 55           |

## Observaciones evaluación



## Consideraciones Generales:

- Es muy importante asistir a todas las clases.
- Es imprescindible consultar la bibliografía e intentar completar con aspectos avanzados los conceptos más fundamentales que se explican en clase.
- La evaluación de esta materia se hará mediante evaluación continua y la realización de un examen final.
- La evaluación continua tendrá un peso del 45% en la calificación de la asignatura. El resto se asignará al resultado de la prueba mixta.

## Recomendaciones para la evaluación:

Los estudiantes deben revisar los conceptos teóricos introducidos en los diferentes temas utilizando el material de apoyo proporcionado por los profesores y la bibliografía recomendada para cada tema. El grado de éxito en la resolución de los ejercicios propuestos proporciona una medida de la preparación de los estudiantes para afrontar la prueba mixta. Los alumnos que encuentren dificultades importantes a la hora de trabajar en las actividades propuestas deben consultar con el profesor, para que pueda analizar el problema y ayudar a resolver estas dificultades.

## Fuentes de información

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- G. A. Ozin (2008). Nanochemistry: A Chemical Approach to Nanomaterials. Royal Society of Chemistry</li><li>- D. Vollath (2013). Nanomaterials: an introduction to synthesis, properties and applications. Wiley-VCH</li><li>- Kenneth J. Klabunde (2009). Nanoscale materials in chemistry. Wiley-Interscience,</li></ul>                                                                                                                                                                       |
| <b>Complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- A.R. West (2014). Solid State Chemistry and its Applications. Wiley-VCH</li><li>- C. N. R. Rao, Chintamani Nagesa Ramachandra Rao (1997). New Directions in Solid State Chemistry. Cambridge University Press</li><li>- U. Schubert, N. Hüsing (2004). Synthesis of Inorganic Materials. Wiley-VCH</li><li>- K. T. Ramesh (2009). Nanomaterials: Mechanics and Mechanisms. Springer-Verlag</li><li>- C.N. R. Rao and B. Raveau (1998). Transition metal oxides. John Wiley &amp; Sons</li></ul> |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario

## Otros comentarios

Los conocimientos necesarios para la realización del máster y los adquiridos en el módulo 1.

(\*) 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