



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                    |                  |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------|------------------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                    | 2018/19          |
| Asignatura (*)        | Preparación de Nanomateriais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          | Código             | 610509120        |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Investigación Química e Química Industrial (Plan 2017)                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                    |                  |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                    |                  |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Curso    | Tipo               | Créditos         |
| Mestrado Oficial      | Anual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Primeiro | Optativa           | 3                |
| Idioma                | Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                    |                  |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                    |                  |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                    |                  |
| Departamento          | Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                    |                  |
| Coordinación          | Sanchez Andujar, Manuel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          | Correo electrónico | m.andujar@udc.es |
| Profesorado           | Sanchez Andujar, Manuel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          | Correo electrónico | m.andujar@udc.es |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                    |                  |
| Descrición xeral      | Nesta materia darase unha introdución á preparación de nanomateriais, tanto inorgánicos como orgánicos. Onde se incidirá sobre os factores clave no control e morfoloxía dos nanomateriais. Tamén se estudará a relación entre a morfoloxía e tamaño e as súas propiedades. Finalmente realizarase unha introdución as principais aplicacións do nanomateriais. |          |                    |                  |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| A3                     | CE4 - Innovar en métodos de síntese e análise química relacionados coas diferentes áreas da Química.                                                                                                                                                                                              |
| A9                     | CE9 - Valorar, promover e practicar a innovación e o emprendemento na industria e na investigación química.                                                                                                                                                                                       |
| B1                     | CB6 ? Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación                                                                                                                 |
| B3                     | CB8 - Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos |
| B5                     | CB10 - Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que haberá de ser en gran medida autodirixido ou autónomo.                                                                                                                           |
| B7                     | CG2 - Identificar información da literatura utilizando as canles axeitadas e integrar esta información para crear e contextualizar un tema de investigación.                                                                                                                                      |
| B8                     | CG3 ? Avaliar a responsabilidade na xestión da información e do coñecemento no campo da Química Industrial e da investigación química                                                                                                                                                             |
| B9                     | CG4 - Demostrar capacidade de analizar, describir, organizar, planificar e xestionar proxectos                                                                                                                                                                                                    |
| B10                    | CG5 - Usar a terminoloxía científica en inglés para discutir os resultados experimentais no contexto da profesión química                                                                                                                                                                         |
| C1                     | CT1 - Elaborar, escribir e defender publicamente informes de carácter científico e técnico                                                                                                                                                                                                        |
| C3                     | CT3 - Traballar con autonomía e eficiencia na práctica diaria da investigación ou da actividade profesional.                                                                                                                                                                                      |
| C4                     | CT4 - Apreciar o valor da calidade e mellora continua, actuando con rigor, responsabilidade e ética profesional.                                                                                                                                                                                  |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                        |     |                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------|-----|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                        |     | Competencias do título |     |
| ? Describir os aspectos das leis físicas que predominan no comportamento de sistemas de dimensións nanométricas. | AM9 | BM1                    | CM3 |
|                                                                                                                  |     | BM3                    |     |
|                                                                                                                  |     | BM8                    |     |
|                                                                                                                  |     | BM9                    |     |
| Definir que métodos de construción de nanoestruturas deben elixirse en función das propiedades desexadas.        | AM3 | BM1                    | CM1 |
|                                                                                                                  |     | BM3                    |     |
|                                                                                                                  |     | BM5                    |     |



|                                                                                                          |            |                           |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------|------------|
| Describir algúns métodos para a síntese de nanopartículas.                                               | AM3<br>AM9 | BM7<br>BM10               | CM1<br>CM4 |
| Describir algúns métodos para a modificación superficial de nanopartículas.                              | AM3<br>AM9 | BM8<br>BM9<br>BM10        | CM1<br>CM4 |
| Explicar o fenómeno de autoensamblaxe, describir os distintos procedementos dispoñibles para conseguilo. | AM3<br>AM9 | BM3<br>BM5<br>BM8         | CM1<br>CM3 |
| Coñecer as actuais e potenciais aplicacións da nanotecnoloxía.                                           | AM3<br>AM9 | BM1<br>BM7<br>BM8<br>BM10 | CM1<br>CM4 |

| Contidos                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                                                 | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                  |
| Tema 1. Introducción e perspectiva histórica sobre materiais avanzados                | Neste primeiro tema realízase unha introdución histórica sobre o desenvolvemento dos nanomateriais. Establecerase unha clasificación dos materiais, así como unha breve descrición dos campos de actividade dos diferentes nanomateriais. |
| Tema 2. Estratexias na búsqueda de novos materiais                                    | Neste tema abordarase as diferentes estratexias na síntese de nanomateriais, con especial atención a aqueles que nos permitan un control na estrutura e composición.                                                                      |
| Tema 3. Nanoquímica e nanomateriais                                                   | Neste tema introduciranse os nanomateriais e os principais métodos de síntese.                                                                                                                                                            |
| Tema 4. Nanomateriais Inorgánicos: metálicos, semicondutores, óxidos magnéticos       | Neste tema introduciranse os principais métodos de síntese de nanomateriais con especial énfases nos metálicos, semicondutores, e óxidos magnéticos.                                                                                      |
| Tema 5. Nanomateriais orgánicos: nanotubos de carbono, grafeno, materiais poliméricos | Neste tema introduciranse os principais métodos de síntese de nanomateriais con especial énfases en nanotubos de carbono, grafeno e materiais poliméricos                                                                                 |
| Tema 6. Modificación superficial e materiais híbridos                                 | Neste tema introduciranse os principais métodos de modificación superficial de nanomateriais. Tamén se introducirán diferentes materiais híbridos.                                                                                        |

| Planificación                                                                                                            |                                         |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias                            | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Seminario                                                                                                                | A3 A9 B1 B3 B5 B7<br>B8 B9 B10 C1 C3 C4 | 7                 | 21                                        | 28           |
| Traballos tutelados                                                                                                      | A3 A9 B1 B3 B5 B7<br>B8 B9 B10 C1 C3 C4 | 3                 | 6                                         | 9            |
| Proba mixta                                                                                                              | A3 A9 B1 B3 B5 B7<br>B8 B9 B10 C1 C3 C4 | 2                 | 0                                         | 2            |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A3 A9 B1 B3 B5 B7<br>B8 B9 B10 C1 C3 C4 | 12                | 24                                        | 36           |
| Atención personalizada                                                                                                   |                                         | 0                 |                                           | 0            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                                         |                   |                                           |              |

| Metodoloxías |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Seminario    | Seminarios realizados con profesorado propio do Mestrado, ou con profesionais invitados do sector empresarial, administración ou doutras universidades. Sesións interactivas relacionadas coas distintas materias con debates e intercambio de opinións cos alumnos |



|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballos tutelados | Traballo en pequenos grupos que terán como finalidade o estudo dun tópico, dun caso, etc. a través da discusión entre os membros do grupo.                                                                                                                                           |
| Proba mixta         | Proba de conxunto que se realizará no calendario acordado pola Xunta de Facultade. O seu obtivo é contribuír á avaliación do nivel de coñecementos e competencias adquiridos polo alumnado e a capacidade de este para relacionalos e para obter unha visión de conxunto da materia. |
| Sesión maxistral    | Na clase maxistral introducíranse os contidos dos correspondentes temas, destacando os seus aspectos máis importantes e deténdose particularmente naqueles conceptos fundamentais e/o de maior dificultade de comprensión para o alumnado.                                           |

## Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminario    | A metodoloxía de ensinanza proposta esta baseada no traballo do estudante, que se converte no principal responsable de seu proceso educativo. Para que este obteña o óptimo rendemento do seu esforzo é de extrema importancia que exista unha interacción estreita e constante alumno-profesor, a fin de guiar ó alumando neste proceso. A atención personalizada prestarase, principalmente a través das activades realizadas en grupos pequenos, ademais de en titorías individualizadas. |

## Avaliación

| Metodoloxías        | Competencias                            | Descrición                                                                                                                                                                                                                                            | Cualificación |
|---------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Seminario           | A3 A9 B1 B3 B5 B7<br>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. | 15            |
| Traballos tutelados | A3 A9 B1 B3 B5 B7<br>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.                 | 20            |
| Proba mixta         | A3 A9 B1 B3 B5 B7<br>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.      | 65            |

## Observacións avaliación

### Consideracións xerais:

-É

moi importante asistir a tódalas clases.

-É

imprescindible consultar a bibliografía e tratar de completar con aspectos

avanzados os conceptos máis fundamentais que se expliquen na clase.

-A avaliación desta materia farase mediante avaliación continua e a realización dun exame final.

-A avaliación continua terá un peso do 35% na cualificación da materia. O resto asignarase ó resultado na proba mixta.

### Recomendacións de cara á avaliación:

O alumnado deberá repasar os conceptos teóricos

introducidos nos distintos temas utilizando o material de apoio aportado

polo profesorado e a bibliografía recomendada para cada tema. O grado de acerto na resolución dos exercicios propostos proporciona unha medida

da preparación do alumnado para afrontar a proba mixta. Os estudantes que se encontren con dificultades importantes á hora de

traballar as actividades propostas deben consultar ó profesor, co

obxectivo de que este poida analizar o problema e axudar a resolver ditas

dificultades.

## Fontes de información



|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía 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>Bibliografía 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> |

## Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

## Observacións

Os coñecementos necesarios para a realización do mestrado e os adquiridos no módulo 1.

(\*)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 de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías