



| Guía Docente          |  |                    |                    |          |
|-----------------------|--|--------------------|--------------------|----------|
| Datos Identificativos |  |                    | 2017/18            |          |
| Asignatura (*)        | Materials Moleculares  | Código             | 610509123          |          |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Investigación Química e Química Industrial (Plan 2017)   |                    |                    |          |
| Descriptorios         |  |                    |                    |          |
| Ciclo                 | Período  | Curso              | Tipo               | Créditos |
| Mestrado Oficial      | Anual  | Primeiro           | Optativa           | 3        |
| Idioma                |  |                    |                    |          |
| Modalidade docente    | Presencial   |                    |                    |          |
| Prerrequisitos        |  |                    |                    |          |
| Departamento          | Química  |                    |                    |          |
| Coordinación          | Pazos Chantrero, Elena   | Correo electrónico | elena.pazos@udc.es |          |
| Profesorado           | Pazos Chantrero, Elena   | Correo electrónico | elena.pazos@udc.es |          |
| Web                   |  |                    |                    |          |
| Descrición xeral      | A materia completa o módulo de formación Nanoquímica e novos materiais dende o punto de vista molecular. Ademais proporciona panorámicas das aplicacións mais importantes destes materiais |                    |                    |          |

| Competencias do título |  |
|------------------------|--|
| Código                 | Competencias do título   |
| A1                     | CE1 - Definir conceptos, principios, teorías e feitos das diferentes áreas especializadas da Química   |
| A3                     | CE4 - Innovar en métodos de síntese e análise química relacionados coas diferentes áreas da Química.   |
| A4                     | CE3 - Aplicar os materiais e as biomoléculas en ámbitos innovadores da industria e Enxeñaría 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                  |
| B4                     | CB9 - Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüedades. |
| 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.                                       |
| B10                    | CG5 - Usar a terminoloxía científica en inglés para discutir os resultados experimentais no contexto da profesión química  |
| B11                    | CG6 - Aplicar correctamente as novas tecnoloxías de capturar e organizar a información para resolver problemas na actividade profesional   |
| B12                    | CG8 - Avaliar a dimensión humana, económica, xurídica e ética na práctica profesional, así como as implicacións ambientais do seu traballo.  |
| 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 |      |
| O alumnado coñecerá as principais características específicas dos materiais moleculares | AM1                    | BM1  |
|   | AM3                    | BM4  |
|   | AM4                    | BM5  |
|   |                        | BM7  |
|   |                        | BM10 |
|   |                        | BM12 |



|  |                   |  |     |
|--|-------------------|--|-----|
| O alumnado comprenderá como as propiedades moleculares e as interaccións supramoleculares determinan as propiedades dos materiais moleculares.   | AM1<br>AM3<br>AM4 | BM1<br>BM4<br>BM5<br>BM7<br>BM10<br>BM11<br>BM12 | CM1 |
| O alumnado coñecerá os principais tipos de materiais moleculares (cristais líquidos, semicondutores, etc), así como as súas características.   | AM1<br>AM3<br>AM4 | BM1<br>BM4<br>BM5<br>BM7<br>BM10<br>BM11<br>BM12 | CM3 |
| O alumnado coñecerá as técnicas utilizadas para o estudo dos materiais moleculares (microscopía óptica de polarización, calorimetría diferencial de barrido, etc).   | AM4               | BM1<br>BM5<br>BM7<br>BM10<br>BM11<br>BM12        |     |
| O alumnado terá unha visión xeral das aplicacións mais importantes dos materiais moleculares, tales como pantallas, transistores de efecto campo (FETs), diodos emisores de luz (LEDs), células solares, sensores e máquinas moleculares | AM1<br>AM3<br>AM4 | BM1<br>BM4<br>BM5<br>BM7<br>BM10<br>BM11         | CM4 |

| Contidos   |  |
|--|--|
| Temas  | Subtemas   |
| TEMA 1. Materiais moleculares: conceptos básicos   | 1.1. conceptos básicos   |
| TEMA 2. Estructuras moleculares dos principais materiais moleculares   | poliacetilenos, polifenilenvinilenos, politiofenos -estructura, propiedades e síntese 2.2 Compostos policíclicos aromáticos -bidimensionais: acenos, rilenos, nanografenos, grafeno -estructura, propiedades e síntese -tridimensionais: fullerenos, nanotubos de carbono -estructura, propiedades e síntese   |
| TEMA 3. Tipos de materiais moleculares: cristais líquidos, semicondutores, materiais optoelectrónicos, imáns moleculares | -conceptos básicos -clasificación: calamíticos, discóticos -métodos de caracterización: microscopía óptica de polarización, DSC, Raios X -estructuras representativas -propiedades ópticas e eléctricas, interacción con superficies 3.2 Semicondutores e electrónica molecular -conceptos básicos (conductividade intrínseca e doping, modelos de bandas e hopping, polaróns e solitóns) -métodos de caracterización -estructuras representativas 3.3 Materiais optoelectrónicos -conceptos básicos (excitóns, puntos cuánticos) -estructuras representativas 3.4 Imáns moleculares |
| TEMA 4. Dispositivos e aplicacións   | 4.1 Displays e pantallas de cristal líquido. Ventás intelixentes. 4.1 Transistores de efecto campo (FETs) 4.2 Diodos emisores de luz (LEDs) -iluminación -pantallas 4.3 Células solares 4.4 Engranaxes e máquinas moleculares 4.5 Sensores   |

| Planificación         |                |                   |   |              |
|-----------------------|----------------|-------------------|---|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias   | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral      | B1 B4 B5 C3 C4 | 12                | 34  | 46           |



|                        |                         |   |   |    |
|------------------------|-------------------------|---|---|----|
| Seminario              | B4 B7 B10 B11 B12       | 7 | 7 | 14 |
| Presentación oral      | B4 B7 B10 B11 B12<br>C1 | 2 | 9 | 11 |
| Proba mixta            | A1 A4 A3 B1 B4 B5       | 2 | 0 | 2  |
| Atención personalizada |                         | 2 | 0 | 2  |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

| Metodoloxías      |  |
|-------------------|--|
| Metodoloxías      | Descrición   |
| Sesión maxistral  | Clases presenciais teóricas. Clases expositivas (utilización de pizarra, ordenador, cañón).  |
| Seminario         | - Seminarios realizados con profesorado propio do Máster, ou con profesionais invitados da empresa, a administración ou de outras universidades. Sesións interactivas relacionadas coas distintas materias con debates e intercambio de opinións cos estudantes. - Resolución de exercicios prácticos (problemas, interpretación e procesamento da información, avaliación de publicacións científicas, etc.). |
| Presentación oral | Realizarase a exposición oral, de forma individual, sobre un tema relacionado cos contidos teóricos da materia   |
| Proba mixta       | Prográmase 1 exame final, que permitirá avaliar obxectivamente o grao de asimilación e a capacidade de aplicación dos contidos da materia por parte do alumno  |

| Atención personalizada |   |
|------------------------|---|
| Metodoloxías           | Descrición  |
| Seminario              | metodoloxía de ensino proposta baséase no traballo do estudantado, que se converte así no protagonista principal do proceso ensino-aprendizaxe. Para que o estudantado obteña un rendemento óptimo do seu esforzo é capital que exista unha interacción continua e estreita alumnado-profesorado, de maneira que o último poida guiar ao primeiro neste proceso. Esta interacción darase de maneira especial nos obradoiros e sesións de resolución de problemas. A través da interacción alumnado-profesorado, así como das diferentes actividades de avaliación, determinarase ata que punto o alumnado acadou os obxectivos competenciais establecidos en cada unidade temática, e decidirá o alumnado que precisa atención personalizada a través de titorías individualizadas. Polo tanto, periódicamente o profesorado poderá convocar aos alumnos a titorías, que se celebrarán nos horarios máis axeitados para cada estudante, coa intención de que reciban a necesaria orientación. Con independencia das titorías propostas polo profesorado, o estudantado pode acudir a titoría, a petición propia, tantas veces o desexe, e no horario que lle resulte máis adecuado. |

| Avaliación        |                         |  |               |
|-------------------|-------------------------|--|---------------|
| Metodoloxías      | Competencias            | Descrición   | Cualificación |
| Sesión maxistral  | B1 B4 B5 C3 C4          | Será avaliada a participación do alumno nas sesións expositivas, a través de preguntas formuladas polo profesor ou a través do debate cos compañeiros.   | 10            |
| Presentación oral | B4 B7 B10 B11 B12<br>C1 | O alumno presentará de forma oral, ao longo do desenrolo da materia, un ou varios dos resultados obtidos dentro das actividades plantexadas nos seminarios   | 20            |
| Seminario         | B4 B7 B10 B11 B12       | Dentro dos seminarios realizaranse unha serie de actividades evaluables: Resolución de problemas e casos prácticos (10%) Realización de traballos e informes escritos  | 10            |
| Proba mixta       | A1 A4 A3 B1 B4 B5       | Co propósito de avaliar a adquisición de coñecementos e competencias realizarase unha proba final (de acordo co calendario establecido no Centro). Nesta proba exponense problemas e cuestións relativas aos contidos da materia, análogos aos realizados durante as sesións presenciais durante o curso | 60            |

| Observacións avaliación |
|-------------------------|
|-------------------------|



O estudante debe repasar os conceptos teóricos introducidos nos distintos temas utilizando o material de apoio aportado polo profesorado e a bibliografía recomendada para cada tema. Aqueles estudantes que encentren dificultades importantes á hora de traballar as actividades propostas deben consultar ao profesor, co obxectivo de que este poida analizar o problema e axudar a resolver estas dificultades.

A asistencia a todas as actividades avaliáveis é necesaria para superar a materia. As faltas asociadas a algunha das actividades presenciais (seminarios, presentacións orais, seminarios) deberá ser xustificadas documentalmente, aceptándose so razóns contempladas na normativa universitaria vixente. Para aprobar a materia será preciso obter na proba mixta unha nota igual ou superior ao 4 e conseguir, sumadas as cualificacións de todas as actividades avaliáveis, unha nota mínima de 5 sobre 10. Por tanto, para os alumnos cunha nota media igual ou superior a 5 que non

alcanzasen a cualificación de 4 na proba mixta, a materia figurará como Suspensa, cunha nota de 4,5 na acta. Os alumnos que participen nun número de actividades avaliáveis non superior ao 15% obterán a cualificación de Non Presentado.

No que respecta á segunda oportunidade de avaliación, a cualificación da proba mixta de xullo substituirá á obtida na proba mixta de xuño. A cualificación correspondente ás demais actividades avaliáveis poderase conservar na oportunidade de xullo ou, de maneira alternativa, como parte final da proba de xullo, os alumnos poderán realizar un exercicio avaliábel, con actividades análogas ás desenvolvidas nos seminarios durante o curso. Os alumnos avaliados na segunda oportunidade só poderán optar á Matrícula de Honra se o número máximo destas para o correspondente curso non se cubriu na súa totalidade na primeira oportunidade.

Polo que se refire aos sucesivos cursos académicos, o proceso de ensino-aprendizaxe, incluída a avaliación, refírese a un curso académico, e por tanto volvería comezar cun novo curso, incluídas todas as actividades e procedementos de avaliación que sexan programadas para o devandito curso.

## Fontes de información

### Bibliografía básica

- M. C. Petty (2007). Molecular Electronics : From Principles to Practice. John Wiley & Sons
- Dekker (2004). Dekker Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology. New York: Marcel Dekker
- T. A. Skotheim, R. L. Elsenbaumer, J. R. Reynolds (1998). Handbook of Conducting Polymers. New York: Marcel Dekker
- G. Zerbi (1993). Organic Materials for Photonics: Science and Technology. Amsterdam: North-Holland
- C. Brabec, V. Dyakonov, U. Scherf (2010). Organic Photovoltaics : Materials, Device Physics, and Manufacturing Technologies. Weinheim: Wiley-VCH
- S.-S. Sun, N. S. Sariciftci (2005). Organic Photovoltaics : Mechanism, Materials, And Devices. Boca Raton: Taylor & Francis
- E. F. Schubert (2003). Light-Emitting Diodes. Cambridge: Cambridge University Press
- V. Balzani, A. Credi, M. Venturi (2003). Molecular Devices and Machines : a Journey into the Nano World. Weinheim: Wiley-VCH
- F.-G. Bnic (2012). Chemical Sensors and Biosensors: Fundamentals and Applications. Chichester: John Wiley
- P. J. Collings (2001). Introduction to Liquid Crystals Chemistry and Physics. London: Taylor & Francis
- S. Kumar (2001). Liquid Crystals: Experimental Study of Physical Properties and Phase Transitions. Cambridge: Cambridge University Press
- S. Chandrasekhar (1992). Liquid Crystals. Cambridge: Cambridge University Press
- T. A. Skotheim, R. L. Elsenbaumer, J. R. Reynolds (1998). Handbook of Conducting Polymers. New York: Marcel Dekker
- W. Linert, M. Verdaguer (2003). Molecular Magnets: Recent Highlights. Wien: Springer

### Bibliografía complementaria

- (1999). Magnetic Properties Of Organic Materials. New York: Marcel Dekker

## Recomendacións

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Técnicas Avanzadas de Caracterización de Materiais/610509121

Propiedades de Materiais/610509122



|  |
|--|
| Materias que continúan o temario   |
|  |
| Observacións   |
| É obrigatorio ter cursado con anterioridade as materias do módulo de Formación Obligatoria Avanzada e é recomendable cursar as restantes materias do módulo de Nanoquímica e Novos Materiais |

(\*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