



| Guía Docente          |  |                    |                        |          |
|-----------------------|--|--------------------|------------------------|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |                        | 2022/23  |
| Asignatura (*)        | Polímeros nun desenvolvemento Enerxético Sustentable   | Código             | 770523015              |          |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Eficiencia e Aproveitamento Enerxético   |                    |                        |          |
| Descritores           |  |                    |                        |          |
| Ciclo                 | Período  | Curso              | Tipo                   | Créditos |
| Mestrado Oficial      | 2º cuatrimestre  | Primeiro           | Optativa               | 3        |
| Idioma                | CastelánGalegoInglés   |                    |                        |          |
| Modalidade docente    | Presencial   |                    |                        |          |
| Prerrequisitos        |  |                    |                        |          |
| Departamento          | Física e Ciencias da TerraQuímica  |                    |                        |          |
| Coordinación          | Abad López, María José   | Correo electrónico | maria.jose.abad@udc.es |          |
| Profesorado           | Abad López, María José   | Correo electrónico | maria.jose.abad@udc.es |          |
| Web                   |  |                    |                        |          |
| Descrición xeral      | Achegar coñecementos básicos e discutir o papel que poden desempeñar os polímeros condutores como materiais activos en dispositivos capaces de producir, almacenar ou aforrar enerxía limpa. |                    |                        |          |

| Competencias / Resultados do título |  |
|-------------------------------------|--|
| Código                              | Competencias / Resultados do título  |
| A12                                 | Capacidad para la toma de decisiones en un entorno tecnológico donde los materiales se utilicen en aplicaciones de eficiencia  |
| B1                                  | Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. |
| B3                                  | 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.   |
| B9                                  | Extraer, interpretar y procesar información, procedente de diferentes fuentes, para su empleo en el estudio y análisis.  |
| B14                                 | Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la eficiencia   |
| B16                                 | Valorar la aplicación de tecnologías emergentes en el ámbito de la energía y el medio ambiente.  |
| C1                                  | Adquirir la terminología y nomenclatura científico-técnica para exponer argumentos y fundamentar conclusiones.   |
| C4                                  | Desarrollar el pensamiento crítico   |

| Resultados da aprendizaxe   |      |      |                                     |
|---|------|------|-------------------------------------|
| Resultados de aprendizaxe   |      |      | Competencias / Resultados do título |
| Capacidade para a toma de decisións nunha contorna tecnolóxica onde os materiais utilídense en aplicacións de eficiencia  | AP12 |      |                                     |
| Que o estudantado saiba aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo. |      | BM1  |                                     |
| 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.  |      | BM3  |                                     |
| Extraer, interpretar e procesar información, procedente de diferentes fontes, para o seu emprego no estudo e análise.   |      | BM9  |                                     |
| Aplicar coñecementos de ciencias e tecnoloxías avanzadas á práctica profesional ou investigadora da eficiencia enerxética   |      | BM14 |                                     |
| Valorar a aplicación de tecnoloxías emerxentes no ámbito da enerxía e o medio ambiente.   |      | BM16 |                                     |
| Adquirir a terminoloxía e nomenclatura científico-técnica para expoñer argumentos e fundamentar conclusións.  |      |      | CM1                                 |
| Desenvolver o pensamento crítico  |      |      | CM4                                 |

| Contidos  |  |
|---|--|
| Temas   | Subtemas   |
| Bloque 1. Introducción aos polímeros condutores | 1.1. Introducción os materiais poliméricos<br>1.2. Polímeros intrinsecamente condutores<br>1.3. Compostos condutores |



|  |   |
|--|---|
| Bloque 2. Polímeros en "harvesting energy";                                | 2.1. Concepto de "harvesting energy";<br>2.2. Polímeros en termoelectricidade<br>2.3. Polímeros en piezoelectricidade |
| Bloque 3. Polímeros condutores en diodos emisores de luz e células solares | 3.1. Fundamento<br>3.2. Dispositivos<br>3.3. Aplicacions  |
| Bloque 4. Polímeros condutores en dispositivos electrocrómicos             | 4.1. Fundamento<br>4.2. Dispositivos<br>4.3. Aplicacions  |
| Bloque 5. Polímeros condutores en pilas                                    | 5.1. Fundamento<br>5.2. Dispositivos<br>5.3. Aplicacions  |

| Planificación            |                           |   |                         |              |
|--------------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas    | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral         | B3 B14 C1 C4              | 9                                       | 0                       | 9            |
| Traballos tutelados      | A12 B3 B1 B9 B16 C1<br>C4 | 1                                       | 51                      | 52           |
| Prácticas de laboratorio | B3 B1 B9 C1 C4            | 12                                      | 1                       | 13           |
| 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         | Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución de algunhas preguntas dirixidas ao estudantado, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.<br>As profesoras exporán os contidos mais importantes da materia utilizando presentacións audiovisuais. Facilitarase o dialogo e discusións de cuestións relacionadas co alumnado presente.  |
| Traballos tutelados      | Metodoloxía deseñada para promover a aprendizaxe autónoma dos/das estudantes, baixo a tutela do profesorado. Este sistema de ensino baséase en dous elementos básicos: a aprendizaxe independente do alumnado e o seguimento desa aprendizaxe pola profesora-titora.<br>As profesoras proporán varias temáticas a elixir para o traballo tutelado. Cada estudante elaborará o seu traballo baixo a supervisión da titora correspondente. Finalmente, o/a alumno/a exporá os aspectos principais diante do resto da clase cunha breve exposición oral. |
| Prácticas de laboratorio | Metodoloxía que permite que ao alumnado que aprenda efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións  |

| Atención personalizada   |   |
|--------------------------|---|
| Metodoloxías             | Descrición  |
| Prácticas de laboratorio | Cada estudante deberá realizar de forma autónoma un traballo tutelado pola profesora que lle fará un seguimento en titorías individualizadas.   |
| Traballos tutelados      | O/A estudante guiado pola profesora realizará tres prácticas de laboratorio onde se traballarán conceptos relacionados coa estimación da eficiencia enerxética de polímeros condutores. |

| Avaliación   |                           |            |               |
|--------------|---------------------------|------------|---------------|
| Metodoloxías | Competencias / Resultados | Descrición | Cualificación |
|              |                           |            |               |



|                          |                        |   |    |
|--------------------------|------------------------|---|----|
| Prácticas de laboratorio | B3 B1 B9 C1 C4         | O alumnado realizará tres prácticas de laboratorio relacionadas coa eficiencia enerxética de polímeros condutores. Avaliaranse tanto as competencias adquiridas no laboratorio como o informe de prácticas presentado.  | 30 |
| Traballos tutelados      | A12 B3 B1 B9 B16 C1 C4 | O estudiantado realizará un traballo individual sobre un tema relacionado cos polímeros condutores que deberá entregar e presentar ao resto da clase. Avaliarase tanto o traballo escrito como a presentación do mesmo. | 70 |

### Observacións avaliación

Os/as estudantes que acumulen máis dun 20% de faltas de asistencia sen xustificar, que non realicen as prácticas de laboratorio (sen causa xustificada) ou que non entreguen o traballo tutelado quedan excluídos do proceso de avaliación continua, polo que a súa avaliación na primeira oportunidade será NON PRESENTADO.

A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación, unha vez comprobada, implicará directamente a cualificación de suspenso "0" na materia na convocatoria correspondente, invalidando así calquera cualificación obtida en todas as actividades de avaliación de cara a convocatoria extraordinaria.

As situacións especiais das/dos estudantes que con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, non poidan cursar a materia de maneira presencial, deben ser comunicadas ao profesorado o inicio do cuatrimestre e xustificalas adecuadamente.

Daranse as instrucións oportunas para que o alumnado siga a materia sen problemas, substituindo aquelas metodoloxías presenciais por outros traballos individuais ca mesma puntuación.

#### REQUISITOS PARA SUPERAR A MATERIA NA PRIMEIRA OPORTUNIDADE :

- 1.Asistir e participar regularmente nas actividades da clase.
- 2.Entregar e expoñer os traballos tutelados na data que se indique.
- 3.Facer e entregar toda as prácticas de laboratorio nas datas indicadas.
- 4.Obter en total unha puntuación mínima de 5 sobre 10.

Na segunda oportunidade, o alumnado terá que facer unha proba obxectiva (examen presencial ou on line) que poderá constar de distintos tipos de preguntas (múltiple, de ordenación, de resposta breve, de discriminación, de completar e/ou de asociación). Ademais, pediráselles un traballo/prácticas adicionais para completar a avaliación. A cualificación será o 50% a proba obxectiva (examen), 30% prácticas de laboratorio e 20% traballo/prácticas adicionais.

#### REQUISITOS PARA SUPERAR A MATERIA NA SEGUNDA OPORTUNIDADE :

- 1.Aprobar o exame (50% da puntuación máxima do exame)
- 2.Facer e entregar en data o traballo/prácticas adicionais
- 3.Obter en total unha puntuación mínima de 5 sobre 10.

### Fontes de información



|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hideki Shirakawa (). The Discovery of Polyacetylene Film: The Dawning of an Era of Conducting Polymers. Angew. Chem. Int. Ed. 2001, 40, 2574 - 2580</li> <li>- Alan G. MacDiarmid (). <sup>a</sup>Synthetic Metals<sup>o</sup>: A Novel Role for Organic Polymers. Angew. Chem. Int. Ed. 2001, 40, 2581 - 2590</li> <li>- Alan J. Heeger (). Semiconducting and Metallic Polymers: The Fourth Generation of Polymeric Materials. Angew. Chem. Int. Ed. 2001, 40, 2591 - 2611</li> <li>- Olga Bubnova and Xavier Crispin (). Towards polymer-based organic thermoelectric generators. Energy &amp; Environmental Science 2012, 5, 9345-9362</li> <li>- Javier Padilla Martínez; Rafael Garcia Valverde; Antonio Jesús Fernández Romero y Antonio Urbina Yer (). Polímeros conductores. Su papel en un desarrollo energético sostenible. Editorial Reverté</li> <li>- Sambhu Bhadraa; Dipak Khastgir; Nikhil K. Singhaa and Joong Hee Lee (). Progress in preparation, processing and applications of polyaniline. Progress in Polymer Science 34 (2009) 783?810</li> <li>- Yong Dua, Shirley Z. Shenb, Kefeng Caia, Philip S. Casey (). Research progress on polymer?inorganic thermoelectric nanocomposite materials. Progress in Polymer Science 37 (2012) 820? 841</li> <li>- Petr Novák; Klaus Müller; K. S. V. Santhanam and Otto Haas (). Electrochemically Active Polymers for Rechargeable Batteries. Chem. Rev. 1997, 97, 207-281</li> <li>- Pierre M. Beaujuge and John R. Reynolds (). Color Control in ?-Conjugated Organic Polymers for Use in Electrochromic Devices. Chem. Rev. 2010, 110, 268?320</li> <li>- Yasuhiko Shirota and Hiroshi Kageyama (). Charge Carrier Transporting Molecular Materials and Their Applications in Devices. Chem. Rev. 2007, 107, 953-1010</li> <li>- K. Walzer, B. Maennig, M. Pfeiffer, and K. Leo (). Highly Efficient Organic Devices Based on Electrically Doped Transport Layers. Chem. Rev. 2007, 107, 1233-1271</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> |  |

## Recomendacións

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

**Materias que continúan o temario**

## Observacións

Recomendacións Sostenibilidade Medio Ambiente e Igualdade de Xénero:1. A entrega dos traballos documentais (traballo tutelado/aprendizaxe servizo) que se realicen nesta materia farase da seguinte maneira:1.1Entregarase en formato virtual e / ou soporte informático1.2.No caso de ter que imprimir algo en papel (por exemplo, carteis, dípticos, etc...) a impresión farase en papel reciclado e a dobre cara. Non se imprimirán borradores, só a versión final.2. Débese facer un uso sostible dos recursos e a prevención de impactos negativos sobre o medio natural fomentárase que os materiais que se desfeiten da materia (papeis, plásticos) se tiren nos respectivos contenedores habilitados nos centros donde se imparte a materia ou na rúa para tal fin.&nbsp;3. Intentarase transmitir aos/as estudantes a importancia dos principios éticos relacionados cos valores da sostenibilidade para que estes os apliquen non so na aula, senón nos comportamentos persoais e profesionais.4. Segundo se recolle nas distintas normativas de aplicación para a docencia universitaria deberase incorporar a perspectiva de xénero nesta materia (usarase linguaxe non sexista, utilizarase bibliografía de autores/as de ambos os sexos, propiciárase a intervención en clase de alumnos e alumnas...).5.Traballarase para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas, e influirase na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade.6.Deberanse detectar situacións de discriminación por razón de xénero e proporanse accións e medidas para corrixilas.7. Facilitarase a plena integración do alumnado que por razón físicas, sensoriais, psíquicas ou socioculturais, experimenten dificultades a un acceso axeitado, igualitario e proveitoso á vida universitaria.&nbsp;

(\*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

