



| Teaching Guide      |   |        |   |         |
|---------------------|---|--------|---|---------|
| Identifying Data    |   |        |   | 2015/16 |
| Subject (*)         | Polímeros en Electrónica  | Code   | 770G01033                                 |         |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática   |        |   |         |
| Descriptors         |   |        |   |         |
| Cycle               | Period  | Year   | Type                                      | Credits |
| Graduate            | 2nd four-month period   | Third  | Optativa                                  | 6       |
| Language            | Galician  |        |   |         |
| Teaching method     | Face-to-face  |        |   |         |
| Prerequisites       |   |        |   |         |
| Department          | Física  |        |   |         |
| Coordinador         | Barral Losada, Luis Fernando  | E-mail | luis.barral@udc.es                        |         |
| Lecturers           | Barral Losada, Luis Fernando<br>Bouza Padin, Rebeca   | E-mail | luis.barral@udc.es<br>rebeca.bouza@udc.es |         |
| Web                 |   |        |   |         |
| General description | Aprendizaxe dos conceptos fundamentais dos polimeros e coñecemento aplicado a os polimeros en Electronica |        |   |         |

| Study programme competences / results |   |
|---------------------------------------|---|
| Code                                  | Study programme competences / results   |
| A4                                    | Capacidade de xestión da información, manexo e aplicación das especificacións técnicas e da lexislación necesarias no exercicio da profesión.                                   |
| A8                                    | Capacidade para comprender e aplicar os principios e coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica e as súas aplicacións na enxeñaría.                   |
| A14                                   | Coñecer os fundamentos da ciencia, tecnoloxía e química de materiais. Comprender a relación entre a microestrutura, a síntese, o procesado e as propiedades dos materiais.      |
| B1                                    | Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade e razoamento crítico.  |
| B2                                    | Capacidade de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.  |
| B3                                    | Capacidade de traballar nun contorno multilingüe e multidisciplinar.  |
| B4                                    | Capacidade de traballar e aprender de forma autónoma e con iniciativa.  |
| B5                                    | Capacidade para empregar as técnicas, habilidades e ferramentas da enxeñaría necesarias para a práctica desta.  |
| B6                                    | Capacidade de usar adecuadamente os recursos de información e aplicar as tecnoloxías da información e as comunicacións na enxeñaría.  |
| B7                                    | Capacidade para traballar de forma colaborativa e de motivar un grupo de traballo.  |
| C3                                    | Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida. |
| C7                                    | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.  |
| C8                                    | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.                                   |

| Learning outcomes  |     |    |                                       |
|--|-----|----|---------------------------------------|
| Learning outcomes  |     |    | Study programme competences / results |
| Aprendizaxe dos conceptos fundamentais dos materiais polimericos, resaltando a integracion no curriculum e as interrelacions con as materias que o compoñen  | A8  |    |                                       |
| Familiarizarse con un entorno tecnoloxico onde os conceptos fisico-quimicos dos polimeros estean continuamente presentes, fomentando o enfoque cara a enxeñaria electronica                        | A14 |    |                                       |
| Estimular o interese pola cultura científica e a evolucion historica dos paradigmas  |     | B5 |                                       |
| Desenvolver a habilidade de resolver problemas e de utilizar adecuadamente a linguaxe matematica, potenciando a capacidade de resolucion de problemas practicos relacionados coa tecnoloxia actual |     |    | C8                                    |
|  |     | B1 |                                       |



|  |    |                |    |
|--|----|----------------|----|
| Estimular a capacidade de síntesis e de traballo multidisciplinar  |    | B2<br>B3<br>B7 |    |
| Acostumarse a utilización das fontes de información diversas-bibliografía, internet, publicacións especializadas,etc-valorando a importancia dunha boa documentación nos plantexamentos de calquera tipo de proxecto ou estudo | A4 | B6             | C3 |
| Tomar conciencia da necesidade do autoaprendizaxe e a formación permanente a partir dos coñecementos e habilidades adquiridas  |    | B4             | C7 |

| Contents                                |   |
|---|---|
| Topic                                   | Sub-topic   |
| Introducción a Ciencia de Polímeros     | Definicións.Polimerizacións.Clasificacións dos polímeros.Estructuras físicas ou estados de agregación   |
| Materiais poliméricos I                 | Elastómeros.Estado amorfo.Estado cristalino.Polímeros líquido-cristalinos.  |
| Materiais poliméricos II                | Polímeros en disolución .Polímeros en estado fundido.Caraterización de polímeros: propiedades térmicas, mecánicas, ópticas e eléctricas.Procesado de polímeros.   |
| Polímeros condutores                    | Polímeros electroactivos.Polímeros dieléctricos.Polímeros condutores e seus tipos.Estructura de bandas dos polímeros condutores.Procesos optoelectrónicos.Funcionamiento dos dispositivos optoelectrónicos. |
| Aplicacións dos polímeros condutores I  | Diodos emisores de luz orgánicos (OLED).Células solares fotovoltaicas orgánicas (OSC).Polímeros condutores como electrodos en pilas recargables.Electrocromismo.Dispositivos electrocromicos.               |
| Aplicacións dos polímeros condutores II | Electrolitos poliméricos e ionómeros.Pilas de combustible.Electrolizadores.Membranas de ionómeros.  |

| Planning                       |                        |                                      |                               |             |
|--------------------------------|------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests          | Competencies / Results | Teaching hours (in-person & virtual) | Student's personal work hours | Total hours |
| Laboratory practice            | B3 B4 B7               | 23                                   | 46                            | 69          |
| Seminar                        | C3 C7 C8               | 3.5                                  | 3.5                           | 7           |
| Objective test                 | A8 A14 B6              | 2                                    | 2                             | 4           |
| Guest lecture / keynote speech | A4 B1 B2 B5            | 23                                   | 46                            | 69          |
| Personalized attention         |                        | 1                                    | 0                             | 1           |

(\* )The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

| Methodologies                  |  |
|--------------------------------|--|
| Methodologies                  | Description  |
| Laboratory practice            | Realizáranse exposicións curtas de contido práctico, combinadas coa realización de prácticas guiadas |
| Seminar                        | Realizáranse seminarios sobre temas específicos dos polímeros en electrónica                         |
| Objective test                 | Proba escrita na que evaluaráranse os contidos da materia  |
| Guest lecture / keynote speech | Exposición dos contidos da asignatura onde se poidan resolver dúbidas por parte dos estudantes       |

| Personalized attention |             |
|------------------------|-------------|
| Methodologies          | Description |



|                |   |
|----------------|---|
| Objective test | Os estudantes poderan asistir en datas sinaladas a resolución de dúbidas referentes a proba obxectiva |
|----------------|---|

| Assessment                     |                        |  |               |
|--------------------------------|------------------------|--|---------------|
| Methodologies                  | Competencies / Results | Description  | Qualification |
| Objective test                 | A8 A14 B6              | Realización de unha proba escrita                  | 40            |
| Laboratory practice            | B3 B4 B7               | Asistencia as prácticas de laboratorio             | 30            |
| Seminar                        | C3 C7 C8               | Asistencia e valoración de traballos en seminarios | 20            |
| Guest lecture / keynote speech | A4 B1 B2 B5            | Asistencia as clases de teoría                     | 10            |

| Assessment comments   |
|---|
| A avaliación da segunda oportunidade rexeráse polas mesmas cualificacións |

| Sources of information |  |
|------------------------|--|
| <b>Basic</b>           | <ul style="list-style-type: none"><li>- C Marco, L Ibarra, L Garrido (2004). Ciencia y Tecnología de Materiales Poliméricos. Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros, Madrid</li><li>- U W Gedde (). Polymer Physics. Chapman and Hall</li><li>- J Padilla, R García, A.J. Fernández, A. Urbina (2010). Polímeros conductores. Reverte</li><li>- M Beltrán, A. Marcilla (2012). Tecnología de Polímeros. Publicaciones de la Universidad de Alicante</li><li>- R. A. Skotheim, J.R. Reynolds (2007). Handbook of conducting polymers. CRA Press</li></ul> |
| <b>Complementary</b>   | <ul style="list-style-type: none"><li>- A Horta Zubiaga (). Macromoléculas. UNED, Madrid</li><li>- J. González (). Técnicas de electroquímica moderna. Cultivalibros</li><li>- J. Areizaga, M.M. Cortazar, J.M. Elorza, J.J. Iruiñ (). Polímeros. Síntesis</li></ul>   |

| Recommendations  |
|--|
| Subjects that it is recommended to have taken before     |
| Subjects that are recommended to be taken simultaneously |
| Subjects that continue the syllabus                      |
| Other comments   |

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.