



| Guía Docente          |  |                    |   |          |
|-----------------------|--|--------------------|---|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |   | 2015/16  |
| Asignatura (*)        | Química Sostible   | Código             | 610500021   |          |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Ciencias. Tecnoloxías e Xestión Ambiental (plan 2012)  |                    |   |          |
| Descritores           |  |                    |   |          |
| Ciclo                 | Período  | Curso              | Tipo  | Créditos |
| Mestrado Oficial      | 2º cuatrimestre  | Primeiro           | Optativa  | 3        |
| Idioma                | Castelán   |                    |   |          |
| Modalidade docente    | Presencial   |                    |   |          |
| Prerrequisitos        |  |                    |   |          |
| Departamento          | Química Fundamental  |                    |   |          |
| Coordinación          | Martinez Cebeira, Monstserrat  | Correo electrónico | monserrat.martinez.cebeira@udc.es                           |          |
| Profesorado           | Martinez Cebeira, Monstserrat<br>Sarandeses Da Costa, Luis Alberto   | Correo electrónico | monserrat.martinez.cebeira@udc.es<br>luis.sarandeses@udc.es |          |
| Web                   |  |                    |   |          |
| Descrición xeral      | <p>A química sostible fundamentase no deseño de produtos e procesos químicos que reduzan ou eliminen o uso e xeneración de substancias perigosas. Nesta materia se presentarán os principios, fundamentos e algúns exemplos de aplicacións da química sostible</p> <p>Os obxetivos xerais desta materia son:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Definir a química sostible e dar unha visión dos desenrols históricos que deron lugar ao desenvolvemento da química verde e outros descubrimentos asociados.</li><li>? Establecer os principios da química sostible e definir na práctica da química os procesos asociados á química sostible.</li><li>? Definir as ferramentas e as áreas xerais da química sostible.</li><li>? Recoñecer a toxicidade/peligro como unha propiedade física/estructural que poida ser deseñada e manipulada.</li><li>? Presentar exemplos de aplicación da química verde.</li><li>? Familiarizarse coas tendencias actuais da química sostible.</li></ul> |                    |   |          |

| Competencias / Resultados do título |  |
|-------------------------------------|--|
| Código                              | Competencias / Resultados do título  |
| A1                                  | Coñecemento das realidades interdisciplinares da Química e do Medio Ambiente, dos temas punteiros nestas disciplinas e das perspectivas de futuro.   |
| A3                                  | Capacitar ao alumno para o desenvolvemento dun traballo de investigación nun campo da Química ou do Medio Ambiente, incluíndo os procesos de caracterización de materiais, o estudo das súas propiedades fisicoquímicas e biolóxicas e dos procesos que poden sufrir no medio natural. |
| A5                                  | Capacitación para o deseño de vías de síntese e retrosíntese de novos compostos.   |
| A6                                  | Coñecemento do comportamento de diferentes especies químicas e dos procesos aos que poden estar sometidas unha vez liberadas no medio ambiente, incluíndo as súas relacións entre distintos compartimentos ambientais.   |
| A10                                 | Relacionar a presenza de especies químicas no medio natural cos conceptos de toxicidade e biodisponibilidade.  |
| A11                                 | Coñecer as distintas técnicas experimentais e computacionais orientadas á caracterización de mecanismos de reacción.   |
| A16                                 | Comprender a problemática asociada aos residuos, os modos de xestionalos e as principais tecnoloxías de tratamento de residuos.  |
| A17                                 | Coñecer a problemática asociada coa enerxía e as súas fontes, as tecnoloxías máis empregadas actualmente e as de futuro.   |
| A19                                 | Coñecemento e interpretación da lexislación, normativa e procedementos administrativos básicos sobre medios acuosos, chans e atmosferas. Comprensión das bases científicas e económicas da sustentabilidade.   |
| B1                                  | 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.   |
| B2                                  | Que os estudantes saiban 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.   |



|     |   |
|-----|---|
| B3  | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e afrontar a 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. |
| B6  | Ser capaz de analizar datos e situacións, xestionar a información dispoñible e sintetizala, todo iso a un nivel especializado.  |
| B8  | Comprender, a un nivel especializado, as consecuencias do comportamento humano na contorna ambiental.   |
| C1  | Ser capaz de traballar en equipos, especialmente nos interdisciplinares e internacionais.   |
| C2  | Ser capaz de manter un pensamento crítico dentro dun compromiso ético e no marco da cultura da calidade.  |
| C3  | Ser capaz de adaptarse a situacións novas, mostrando creatividade, iniciativa, espírito emprendedor e capacidade de liderado.   |
| C5  | Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.   |
| C9  | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse.  |
| C11 | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.   |

| Resultados da aprendizaxe  |   |                                 |   |
|--|---|---------------------------------|---|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias / Resultados do título                   |                                 |   |
|  | Coñecer os principios e conceptos da química sostible | AM1<br>AM5<br>AM6<br>AM17       | BM1<br>BM2                              |
| Coñecer os aspectos fundamentais para a minimización de residuos e profundizar na idea de eficacia medioambiental.   | AM1<br>AM3<br>AM10<br>AM16                            | BM3<br>BM6<br>BM8               | CM2<br>CM5<br>CM9                       |
| Coñecer a relevancia da catálise nos procesos sostibles.   | AM3<br>AM5<br>AM11<br>AM19                            | BM1<br>BM2<br>BM3               | CM2<br>CM3                              |
| Importancia do emprego de disolventes alternativos con baixa toxicidade, materias primas renovables e condicións de reacción non clásicas en procesos industriais. | AM1<br>AM3<br>AM5<br>AM11<br>AM17<br>AM19             | BM3<br>BM6                      | CM1<br>CM2<br>CM3<br>CM9<br>CM11        |
| Desenrolo do deseño de procesos non dañinos dacordo cos principios da química sostible.  | AM1<br>AM3<br>AM5<br>AM17                             | BM1<br>BM2<br>BM3<br>BM6<br>BM8 | CM1<br>CM2<br>CM3<br>CM5<br>CM9<br>CM11 |

| Contidos |          |
|----------|----------|
| Temas    | Subtemas |



|  |   |
|--|---|
| Tema 1. Principios e conceptos da química sostible     | <p>Introducción.</p> <p>Definición de química sostible.</p> <p>Química sostible e desenrolo.</p> <p>Os 12 principios da química sostible.</p> <p>Economía atómica. Definición; exemplos.</p> <p>Toxicidade. Medida; riscos asociados; avaliación de efectos.</p> <p>Medida da eficacia medioambiental.</p> <p>Minimización de residuos.</p> |
| Tema 2. Catálise e química sostible.                   | <p>Introducción. Tipos de catálisis.</p> <p>Catálise heteroxénea. Introdución: zeolitas, aplicacións industriais.</p> <p>Catálise homoxénea. Metais de transición.</p> <p>Catálise asimétrica. Introdución; conceptos básicos; exemplos.</p> <p>Catálise por transferencia de fase.</p> <p>Catálise enzimática.</p> <p>Fotocatálise.</p>    |
| Tema 3. Disolventes alternativos con baixa toxicidade. | <p>Introducción.</p> <p>Reaccións en ausencia de disolvente.</p> <p>Fluidos supercríticos.</p> <p>Reaccións en medio acuoso.</p> <p>Líquidos iónicos.</p> <p>Disolventes fluorados.</p>   |
| Tema 4. Materias primas renovables.                    | <p>Concepto de materias primas renovables.</p> <p>Obtención de enerxía a partir de materias primas renovables.</p> <p>Productos químicos a partir de fontes renovables.</p>   |
| Tema 5. Reaccións en condicións non clásicas.          | <p>Reaccións fotoquímicas.</p> <p>Reaccións baixo microondas.</p> <p>Sonoquímica.</p> <p>Síntese electroquímica.</p> <p>Diseño de procesos non dañinos.</p>   |
| Tema 6. Exemplos de procesos de química sostible.      | Exemplos de procesos industriais onde se cumpren os principios da química sostible.   |

### Planificación

| Metodoloxías / probas    | Competencias / Resultados            | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
|--------------------------|--------------------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Traballos tutelados      | A5 A11 A17 B1 B6 B8<br>C2 C3         | 5                                       | 15                      | 20           |
| Prácticas de laboratorio | A3 A5 A11 B1 B6 C1<br>C11            | 10                                      | 10                      | 20           |
| Proba mixta              | A1 A5 A6 A10 A11<br>A16 A17 B2 B6 C2 | 1                                       | 1                       | 2            |
| Proba obxectiva          | A1 A5 A6 A10 A11<br>A16 A17 B2 B6 C2 | 2                                       | 2                       | 4            |
| Sesión maxistral         | A1 A3 A5 A11 A17<br>A19 B2 B3 C5 C9  | 9                                       | 18                      | 27           |
| 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 |
|--------------|------------|
|--------------|------------|



|                          |   |
|--------------------------|---|
| Traballos tutelados      | Os alumnos elaborarán un traballo a partir dun artigo científico recente ou de exemplos de procesos de química sostible, directamente relacionados co suxeito do curso, que exporán públicamente. En dito traballo, concertado previamente co profesor, o alumno de forma xeral, deberá sinalar os puntos máis relevantes, así como a comprensión do mesmo a través dun pequeno resumo. Avaliarase a capacidade de resumir, ordear e expoñer os conceptos do tema que presenta. Tamén se realizarán cuestións despois da exposición co fin de valorar tanto os coñecementos adquiridos polo alumno como a súa capacidade crítica. |
| Prácticas de laboratorio | O alumno poderá desenvolver unha serie de exemplos experimentais ou ben de ordenador dos aspectos desenvolados nas clases teóricas.   |
| Proba mixta              | Realizarase unha proba escrita que constará de varias preguntas a desenvolver polos alumnos para avaliar o nivel de competencias adquiridas durante o curso polo alumno.  |
| Proba obxectiva          | Periódicamente, nas sesións maxistrais, se realizarán varias probas curtas destinadas á avaliación continuada do alumno.  |
| Sesión maxistral         | O curso consta de unha serie de sesións de aula onde se expoñerán os principios xerais de cada tema. A bibliografía e o material para seguir de forma máis adecuada as clases estará dispoñible previamente na plataforma Moodle. Algunhas destas clases tamén se dedicarán á resolución de cuestións propostas con antelación ao alumno a fin de que este poida traballar sobre eles antes da correspondente sesión.   |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                                    | Descrición   |
|---|--|
| Traballos tutelados<br>Prácticas de laboratorio | Se programan unhas sesións de atención personalizada para orientar os alumnos na realización do traballo tutelado e resolver posibles cuestións asociadas. |

### Avaliación

| Metodoloxías             | Competencias / Resultados            | Descrición   | Cualificación |
|--------------------------|--------------------------------------|--|---------------|
| Proba obxectiva          | A1 A5 A6 A10 A11<br>A16 A17 B2 B6 C2 | Faránse algunhas probas curtas de tipo test ou ben de resposta breve, dacordo co indicado no apartado de metodoloxía.  | 30            |
| Traballos tutelados      | A5 A11 A17 B1 B6 B8<br>C2 C3         | A avaliación do proceso de aprendizaxe do alumno levarase a cabo de forma continua, tanto das actividades presenciais como das tutorizadas non presenciais. O traballo do alumno será evaluado, ademais da obrigatoria asistencia ao curso, a través da participación activa nas sesións presenciais e dos traballos académicos dirixidos que deberá presentar mediante unha exposición oral. A valoración da avaliación do alumno á longo do semestre poderá supoñer ate un punto da valoración global. | 30            |
| Prácticas de laboratorio | A3 A5 A11 B1 B6 C1<br>C11            | A asistencia as clases prácticas é obrigatoria e a participación activa contribuirá á calificación final.  | 20            |
| Proba mixta              | A1 A5 A6 A10 A11<br>A16 A17 B2 B6 C2 | O grao de aproveitamento tamén poderá ser avaliado mediante un exame escrito.  | 20            |

### Observacións avaliación

|  |
|--|
|  |
|--|

### Fontes de información

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lancaster, M. (2002). Green Chemistry: An Introductory Text.. Royal Society of Chemistry: Cambridge, UK</li> <li>- Anastas, P. T.; Warner, J. C. (1998). Green Chemistry: Theory and Practice.. Oxford University Press: Oxford, UK</li> <li>- Cabildo Miranda, M. P.; Cornago Ramírez, M. P.; Escolástico León, C.; Esteban Santos, S.; Farrán Mor (2006). Procesos Orgánicos de Bajo Impacto Ambiental. Química Verde.. UNED: Madrid</li> </ul> |
|----------------------------|--|



|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Anastas, P. T., Farris, C. A., Eds. (1994). Benign by Design. Alternative Synthetic Design for Pollution Prevention. ACS Symposium Series 577. American Chemical Society: Washington</li><li>- Tundo, P., Anastas, P., Eds. (2000). Green Chemistry. Challenging Perspectives.. Oxford University Press: Oxford, UK</li><li>- Anastas, P. T., Williamson, T. C., Eds. (1996). Green Chemistry. Designing Chemistry for the Environment. ACS Symposium Series 626. American Chemical Society: Washington</li><li>- Anastas, P. T., Williamson, T. C., Eds. (1998). Green Chemistry. Frontiers in Benign Chemical Syntheses and Processes. Oxford University Press: Oxford, UK</li></ul> |
|------------------------------------|--|

## Recomendacións

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

**Materias que continúan o temario**

**Observacións**

(\*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