



## Guía Docente

| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                   |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    | 2020/21                           |           |
| Asignatura (*)        | Procesos Industriais e Sustentabilidade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    | Código                            | 610509104 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Investigación Química e Química Industrial (Plan 2020)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                                   |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                   |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Curso              | Tipo                              | Créditos  |
| Mestrado Oficial      | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Primeiro           | Obrigatoria                       | 3         |
| Idioma                | CastelánGalegoInglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                                   |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                                   |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                   |           |
| Departamento          | Química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                                   |           |
| Coordinación          | Martinez Cebeira, Montserrat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Correo electrónico | monserrat.martinez.cebeira@udc.es |           |
| Profesorado           | Blas Varela, Andrés M. de                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Correo electrónico | andres.blas@udc.es                |           |
|                       | Martinez Cebeira, Montserrat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    | monserrat.martinez.cebeira@udc.es |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                                   |           |
| Descrición xeral      | <p>Esta materia é clave no módulo de Formación Obrigatoria en Química Avanzada, porque serve de introdución á especialidade de Química e Economía Industrial e proporciona conceptos básicos en relación cos procesos da industria química e a sustentabilidade que deben coñecer todos os alumnos que cursen calquera especialidade deste máster. A materia ten interese tanto para os estudantes que vaian desenvolver unha carreira docente-investigadora como os que traballen na empresa. O gran impacto e repercusión da química na calidade de vida da nosa sociedade é indiscutible. O sector industrial ha asumido as formulacións da química como unha necesidade fundamental, apostando pola innovación tecnolóxica nos procesos de produción. Esta materia contribúe á formación de mozos científicos e tecnólogos na área da química industrial básica, capacitándolles para incorporar os seus conceptos e metodoloxías ao deseño e desenvolvemento de procesos sustentables, tanto no ámbito da investigación como no da produción industrial, así como para realizar unha análise crítica sobre o grao de cumprimento dos postulados de Química Sustentable en distintos tipos de procesos químicos.</p> |                    |                                   |           |



|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plan de continxencia | <p>1. Modificacións nos contidos:<br/>Sen modificación.</p> <p>2. Metodoloxías<br/>*Metodoloxías docentes que se manteñen</p> <p>Todas as metodoloxías mantéñense, se a situación así o recomenda a docencia pasará a impartirse de forma telemática mediante Teams.</p> <p>No caso de que non se poida realizar de forma presencial, a visita a instalacións industriais realizaríase de maneira virtual mediante un vídeo que se proxectará na aula ou mediante Teams.</p> <p>Tamén a proba realizaríase de maneira telemática.</p> <p>No caso de que parte do alumnado non poida conectarse e seguir as clases en tempo real, se utilizarán medios asíncronos (correo electrónico, grabacións das sesións expositivas, tutoriais máis personalizados ...).</p> <p>*Metodoloxías docentes que se modifican</p> <p>As probas obxetivas serán probas en liña que se levarán a cabo utilizando Moodle ou ferramentas equivalentes, facendo un seguimento a través da plataforma Teams.</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado</p> <p>O seguimento realizarase durante as sesións por Teams durante as cales se manterá unha interacción similar á das sesións presenciais.</p> <p>Correo electrónico: Os alumnos poderán solicitar tutorías de apoio ou para resolver dúbidas, se non é posible resolvelas por ese medio concertarase unha tutoría por Teams.</p> <p>Moodle: utilizarase tanto o foro como o sistema de correo e mensaxería corporativo.</p> <p>4. Modificacións na avaliación</p> <p>*Observacións de avaliación:</p> <p>O sistema de avaliación manterase sen modificación pero as actividades, incluída a proba mixta, realizaranse de maneira telemática (en liña).</p> <p>O alumnado que non poida seguir actividades sincrónicas en liña serán avaliados por actividades equivalentes realizadas de forma asíncrona.</p> <p>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía<br/>Sen modificación.</p> |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Competencias do título |                        |
|------------------------|------------------------|
| Código                 | Competencias do título |

| Resultados da aprendizaxe                                                                         |                        |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--|--|
| Resultados de aprendizaxe                                                                         | Competencias do título |  |  |
| Coñecemento das materias primas empregadas na industria química e os seus procesos de extracción. |                        |  |  |
| Coñecemento de procesos industriais de produtos químicos inorgánicos.                             |                        |  |  |



|                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Coñecemento de procesos industriais de produtos químicos inorgánicos.                                                                                                                                                                                |  |  |  |
| Coñecemento das materias primas empregadas na industria química e os seus procesos de extracción.                                                                                                                                                    |  |  |  |
| Toma de conciencia da necesidade de control ambiental de procesos e produtos químicos.                                                                                                                                                               |  |  |  |
| Coñecemento de procesos industriais de produtos químicos orgánicos.                                                                                                                                                                                  |  |  |  |
| Toma de conciencia da necesidade de control ambiental de procesos e produtos químicos.                                                                                                                                                               |  |  |  |
| Coñecemento de procesos industriais de produtos químicos orgánicos.                                                                                                                                                                                  |  |  |  |
| Coñecemento de tecnoloxías emerxentes en procesos de sínteses que minimizan tempos de reacción, emprego de disolventes orgánicos en reaccións e procesos de separación e purificación, uso de reactivos inmovilizados e reaccións en fluxo continuo. |  |  |  |
| Coñecemento de tecnoloxías emerxentes en procesos de sínteses que minimizan tempos de reacción, emprego de disolventes orgánicos en reaccións e procesos de separación e purificación, uso de reactivos inmovilizados e reaccións en fluxo continuo. |  |  |  |
| Coñecemento dos métodos sintéticos industriais que empregan procesos catalizados por metais de transición.                                                                                                                                           |  |  |  |
| Coñecemento dos métodos sintéticos industriais que empregan procesos catalizados por metais de transición.                                                                                                                                           |  |  |  |
| Coñecemento dos principios e postulados da química sostible, os seus principais métodos e aplicacións en procesos industriais.                                                                                                                       |  |  |  |

| Contidos                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                                               | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Tema 1. Principios e conceptos da química sostible                                  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introducción.</li><li>2. Definición de química sostible.</li><li>3. Química sostible e desenvolvemento.</li><li>4. Os 12 principios da química sostible.</li><li>5. Economía atómica. Definición e exemplos.</li><li>6. Toxicidade. Medida da toxicidade.</li><li>7. Residuos na industria química. Técnicas de minimización de residuos. Tratamento de residuos.</li><li>8. Diseño eficaz de reactivos para a súa fácil degradación.</li><li>9. Eficacia medioambiental.</li></ol> |
| Tema 2. Química Industrial: Principais materias primas e procesos                   | <ol style="list-style-type: none"><li>1. A industria química e sustentabilidade. Un pouco de Historia.</li><li>2. Medio ambiente, enerxía e agotamiento de recursos.</li><li>3. Algunhas Industrias importantes.</li><li>4. Outras cuestións relacionadas coa sustentabilidade da industria química.</li></ol>                                                                                                                                                                                                               |
| Tema 3. Catálisis como unha ferramenta para a sustentabilidade de procesos químicos | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introducción. Catálisis e química sustentable.</li><li>2. Catálisis homoxénea e heteroxénea. Catalizadores soportados.</li><li>3. Procesos catalíticos de relevancia industrial.<ol style="list-style-type: none"><li>3.1. Catálisis ácida e básica.</li><li>3.2. Hidroxenación catalítica.</li><li>3.3. Oxidacións.</li><li>3.4. Formación de ligazóns C-C.</li></ol></li><li>4. Fotocatálisis.</li><li>5. Organocatálisis.</li><li>6. Biocatálisis.</li></ol>                     |
| Tema 4. Reaccións en medios non convencionais                                       | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Química verde</li><li>2. Líquidos iónicos</li><li>3. Reaccións en auga</li><li>4. Reaccións en ausencia de disolvente</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



|                                                                     |                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 5. Tecnoloxías innovadoras en sínteses                         | 1. Síntese Química asistida por Microondas.<br>2. Reactores de fluxo.<br>3. Tecnoloxías High throughput screening.<br>4. Técnicas de deseño de experimentos (DOE). |
| Tema 6. Aplicacións da química sustentable en procesos industriais. | Aplicacións da química sustentable en procesos industriais. &quot;Case studies&quot;.                                                                              |

| Planificación          |              |                   |                                           |              |
|------------------------|--------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas  | Competencias | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral       |              | 17                | 27                                        | 44           |
| Seminario              |              | 3.75              | 0                                         | 3.75         |
| Proba mixta            |              | 4                 | 0                                         | 4            |
| Presentación oral      |              | 0.25              | 0                                         | 0.25         |
| Saídas de campo        |              | 4                 | 2                                         | 6            |
| Traballos tutelados    |              | 0                 | 15                                        | 15           |
| 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), complementadas con las herramientas propias de la docencia virtual.                                                                                                                                                                                                                                       |
| Seminario           | Seminarios realizados con profesorado propio del Máster, o con profesionales invitados de la empresa, la administración o de otras universidades. Sesiones interactivas relacionadas con las distintas materias con debates e intercambio de opiniones con los alumnos.                                                                                                                               |
| Proba mixta         | Realización de las diferentes pruebas para la verificación de la obtención tanto de conocimientos teóricos como prácticos y la adquisición de habilidades y actitudes                                                                                                                                                                                                                                 |
| Presentación oral   | Exposición oral de trabajos, informes, etc., incluyendo debate con profesores y alumnos, en especial de los trabajos tutelados realizados                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Saídas de campo     | Visita a una instalación industrial en la que los alumnos tendrán que analizar aspectos relacionados con la materia que deberán plasmar en un informe.                                                                                                                                                                                                                                                |
| Traballos tutelados | Resolución de ejercicios prácticos (problemas, cuestiones tipo test, interpretación y procesamiento de la información, evaluación de publicaciones científicas, etc.)<br>Tutorías individuales o en grupo reducido.<br>Utilización de programas informáticos especializados e internet. Soporte docente on-line (Campus Virtual).<br>Estudio personal basado en las diferentes fuentes de información |

| Atención personalizada                                |                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                               |
| Presentación oral<br>Traballos tutelados<br>Seminario | A atención personalizada xoga un papel fundamental no seguimento e apoio do alumno tanto para o seguimento da asignatura como na orientación durante a preparación dos casos que se proponen para o seu estudo nas sesións de seminario. |

| Avaliación   |              |                                                                                                                   |               |
|--------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías | Competencias | Descrición                                                                                                        | Cualificación |
| Proba mixta  |              | Proba mixta na que o alumno debe de pór de manifesto os coñecementos e competencias adquiridos ao longo do curso. | 65            |



|                     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|---------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Presentación oral   |  | Valorarase a capacidade de síntese, a capacidade para presentar e transmitir oralmente os aspectos máis importantes dos traballos realizados, con sentido crítico e usando de maneira adecuada a terminoloxía científica.                                                                                        | 10 |
| Saídas de campo     |  | Valorarase o contido do informe elaborado, tanto no seu formato e presentación como na capacidade para comprender e transmitir os aspectos da instalación onde se poda apreciar ou cos los que se podan relacionar os contidos da materia.                                                                       | 5  |
| Traballos tutelados |  | Durante os seminarios poderanse expoñer estudos de casos concretos relacionados coa sustentabilidade dos procesos industriais, valorátese a presentación, unha procura e selección adecuada da información, o uso de fontes adecuadas, etc                                                                       | 10 |
| Sesión maxistral    |  | Avaliarase a asistencia e a participación activa na clase.                                                                                                                                                                                                                                                       | 5  |
| Seminario           |  | Nos seminarios traballaranse aspectos prácticos relacionados cos temas teóricos e orientarase ao alumno para a realización dos traballos tutelados, estudo de casos, valorarase a iniciativa e a participación activa, espírito crítico e capacidade de debater co profesor e os compañeiros os temas propostos. | 5  |

## Observacións avaliación

A asistencia a clases é obrigatoria. Os alumnos repetidores terán o mesmo réxime de asistencia que os que cursan a materia por primeira vez.

A asistencia a un 80% das actividades presenciais é un requisito para aprobar a materia.

A avaliación da materia farase mediante un exame final (65%) e a avaliación da asistencia, participación, resolución de problemas/casos prácticos, exposicións orais e avaliación continua do alumno en clase (35%) segundo especificase no seguinte apartado.

Os alumnos que non superen a materia poderán realizar un exame extraordinario, e a avaliación realizarase seguindo os mesmos criterios que na primeira oportunidade.

Os alumnos en réxime de estudos a tempo parcial por traballo ou por motivos xustificadas terán que falar co profesor na primeira semana de curso para substituír o réxime presencial por outro tipo de actividades calificables. Estas actividades se indicaran nun plan individual de traballo que se entregará ao alumno.

## Recomendacións para á avaliación

O alumno debe repasar os conceptos teóricos introducidos nos distintos temas utilizando o manual de referencia e os resumos. É fundamental traballar a materia de forma constante, mantendo o estudo da mesma "a o día". Aqueles alumnos que atopen dificultades importantes á hora de traballar as actividades propostas deben acudir nas horas de tutoría do profesor, co obxectivo de que este poida analizar o problema e axudar a resolver as dicir dificultades.

O profesor analizará con aqueles alumnos que non superen con éxito o proceso de avaliación na convocatoria ordinaria, e así o desexen, as dificultades atopadas na aprendizaxe dos contidos da materia. Tamén lles proporcionará material adicional (cuestións, exercicios, exames, etc.) para reforzar a aprendizaxe da materia.

## Fontes de información

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b> | <p>? Anastas, P. T.; Warner, J. C. Green Chemistry: Theory and Practice. Oxford University Press: Oxford (UK), 2000.</p> <p>? Mestres, R. Química Sostenible. Síntesis: Madrid. ? Lancaster, M. Green chemistry an introductory text. Royal Society of Chemistry: Cambridge (UK), 2010. ? J.R. Craig, D. J. Vaughan, B. J. Skinner " Recursos de la Tierra y el medio ambiente, 4ª Ed., PEARSON Educación Madrid 2012</p> |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <p>? Green Chemistry challenging perspectives. Tundo, P.; Anastas, P.; Eds. Oxford University Press: Oxford (UK), 2000. ? Baird, C. Química ambiental, 2 ed. Reverté: Barcelona. 2014 ? Rifkin, J. La tercera revolución industrial: cómo el poder lateral está transformando la energía, la economía y el mundo. Paidós: Barcelona, 2011. ? Sheldon, R. A.; Arends, I.; Henefeld, U. Green chemistry and catalysis. Wiley VCH: Weinheim, 2007. ? Sheldon, R. A., E Factors, green chemistry and catalysis: an odyssey. Chem. Commun. 2008, 3352-3365. ? Cabildo, M. P.; Cornago, P. Procesos de Bajo Impacto Ambiental. Química Verde. UNED: Madrid, 2006. ? Plechkova, N. V.; Seddon, K. R. Applications of Ionic Liquids in the Chemical Industry. Chem. Soc. Rev. 2008, 37, 123-150. ? Wasserscheid, P.; Welton, T. Ionic liquids in Synthesis. Wiley-VCH: Weinheim, Germany, 2002. ? Earle, M. J.; Seddon, K. R. Ionic Liquids: Green Solvents for the Future. Pure Appl. Chem. 2000, 72, 1391-1398. ? Microwaves in Organic Synthesis. André Loupy, Ed. First Ed, Wiley-VCH: 2002. ISBN: 3-527-30514-9. ? Fitzpatrick, D.E.; Battilocchio, C.; Ley, S.V. Enabling technologies for the future of chemical synthesis. ACS Central Science 2016, 2, 131 (y las referencias que se citan). ? Paciello, R. Chem. Rev. 2006, 106, 2912; Reetz, M. Angew. Chem. Int. Ed. 2008, 47, 2556 (y las referencias citadas en ellos). ? Lendrem, D.; Owen, M.; Godbert S. DOE (Design of Experiments) in Development Chemistry: ? Potential Obstacles. Org. Proc. Res. Dev. 2001, 5, 324 (y las referencias citadas en el). ? Sustainable Industrial Processes. Cavani, F.; Centi, G.; Perathoner, S.; Trifiró, F.; Eds. Wiley-VCH: Weinheim, 2009. ISBN: 978-3-527-31552-9. - Craig, J.R., Vaughan, D.J., Skinner, B. J.: Recursos de la Tierra y el medio ambiente. Pearson Education: Madrid, 2012 ? Páginas web de SUSCHEM y de la U.S. Environmental Protection Agency (EPA): <a href="http://www.suschem.org">http://www.suschem.org</a> <a href="http://www.suschem.org/technologies">http://www.suschem.org/technologies</a></p> |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 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