



Guía Docente				
Datos Identificativos				2021/22
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			
Coordinación	Martinez Cebeira, Montserrat	Correo electrónico	monserrat.martinez.cebeira@udc.es	
Profesorado	Martinez Cebeira, Montserrat	Correo electrónico	monserrat.martinez.cebeira@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 peligrosas. 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 desenvollos históricos que deron lugar ao desenvolto 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 la 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>			



<b>Plan de continxencia</b>	<p>(i) Adaptación a realizar no caso de non presencialidade sobrevida causada por gromos de enfermidade:</p> <p>1. Modificacións nos contidos. En principio, os contidos se manteñen na súa totalidade.</p> <p>2. Metodoloxías * Metodoloxías docentes que se manteñen As metodoloxías se mantendrán, pero se levarán a cabo en "modo en liña", é dicir, utilizando as ferramentas TIC dispoñibles para a institución. 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 cambian 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 a os alumnos. O alumnado recibirá tutorías a través da plataforma Teams ou por correo electrónico corporativo.</p> <p>4. Modificacións na avaliación. Se todo o alumnado poidera continuar coa ensinanza en "modo en liña" sin dificultade, se avaliará do mesmo xeito que na ensinanza presencial na aula. O alumnado que non poida seguir actividades sincrónicas en liña serán avaliados por actividades equivalentes realizadas de forma asíncrona.</p> <p>* Observacións de avaliación: Ningunha.</p> <p>5. Modificacións na bibliografía ou webgrafía. Sen cambios na bibliografía/webgrafía.</p> <p>(ii) Adapatación prevista no centro para os casos nos que se supere o aforo da aula asignada á asignatura: No caso de existiren problemas de aforo nos espazos designados para a realización de actividades presenciais, reservaranse espazos adicionais nos que os alumnos poidan seguir as actividades a través da plataforma TEAMS. No caso das actividades prácticas, os grupos desdobraránse para adaptarse á capacidade do laboratorio.</p>
-----------------------------	--

Competencias do título	
Código	Competencias 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 coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
B3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á 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 enfrontarse.
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 do título		
	Coñecer os principios e conceptos da química sostible	AM1 AM5 AM6 AM17	BM1 BM2
Coñecer os aspectos fundamentais para a minimización de residuos e profundizar na idea de eficacia medioambiental.	AM1 AM3 AM10 AM16	BM3 BM6 BM8	CM2 CM5 CM9
Coñecer a relevancia da catálise nos procesos sostibles.	AM3 AM5 AM11 AM19	BM1 BM2 BM3	CM2 CM3
Importancia do emprego de disolventes alternativos con baixa toxicidade, materias primas renovables e condicións de reacción non clásicas en procesos industriais.	AM1 AM3 AM5 AM11 AM17 AM19	BM3 BM6	CM1 CM2 CM3 CM9 CM11
Desenrolo do deseño de procesos non dañinos dacordo cos principios da química sostible.	AM1 AM3 AM5 AM17	BM1 BM2 BM3 BM6 BM8	CM1 CM2 CM3 CM5 CM9 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 desenrrolo.</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	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Traballos tutelados	A5 A11 A17 B1 B6 B8 C2 C3 C1	3	12	15
Prácticas de laboratorio	A3 A5 A11 B1 B6 C11	7	14	21
Proba mixta	A1 A5 A6 A10 A11 A16 A17 B2 B6 C2	1	2	3
Proba obxectiva	A1 A5 A6 A10 A11 A16 A17 B2 B6 C2	2	2	4
Proba de resposta múltiple	A1 A6 A10 A16 A17 B6 C11	0	2	2
Sesión maxistral	A1 A3 A5 A11 A17 A19 B2 B3 C5 C9	8	20	28
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 poderán expoñer 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 desenrolar unha serie de exemplos experimentais en función dos recursos materiais e disposición de laboratorios dacordo co calendario de coordinación ou ben exemplos computacionais dos aspectos desenrolados nas clases teóricas. Tamén poderá analizar e xestionar información dispoñible a un nivel especializado de procesos sostibles ben recollidos na bibliografía ou ben nun laboratorio de investigación (ex. CICA) e elaborar un informe de carácter científico.
Proba mixta	Realizarase unha proba escrita que constará de varias preguntas a desenrolar 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.
Proba de resposta múltiple	De maneira regular faranse test de atoevaluación (a través da plataforma Moodle) que consistirán en formular unha pregunta directa con varias opcións ou alternativas de resposta que proporcionan posibles solucións, das que só unha delas é válida.
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 de estas clases tamén se dedicarán á resolución de cuestións propostas con antelación ao alumno a fin de que éste poida traballar sobre eles antes da correspondente sesión.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados Prácticas de laboratorio	Se programan sesións de atención personalizada para orientar os alumnos na realización do traballo tutelado e resolver posibles cuestións asociadas. O alumnado con recoñecemento de adicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia será atendido en réxime de horas de tutorías (previa cita). O alumno nesta situación debe falar co Profesor responsable na primeira semana do curso para substituír o reximen presencial por outras actividades calificables.

## Avaliación

Metodoloxías	Competencias	Descrición	Cualificación
Proba obxectiva	A1 A5 A6 A10 A11 A16 A17 B2 B6 C2	Faranse algunhas probas curtas de tipo test ou ben de resposta breve, dacordo co indicado no apartado de metodoloxía.	20
Traballos tutelados	A5 A11 A17 B1 B6 B8 C2 C3 C1	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 poderá 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 C11	A asistencia as clases prácticas é obrigatoria e a participación activa contribuirá á calificación final.	10
Proba mixta	A1 A5 A6 A10 A11 A16 A17 B2 B6 C2	O grao de aproveitamento tamén será avaliado mediante un exame escrito.	30
Proba de resposta múltiple	A1 A6 A10 A16 A17 B6 C11	Faranse test de autoevaluación, dacordo co indicado no apartado de metodoloxía.	10

## Observacións avaliación



Para superar a materia será necesario conseguir polo menos 5 puntos (máximo 10 puntos) entre as diferentes actividades avaliadas.

Dado que a cualificación baséase no modelo de avaliación continua, valorarase especificamente a progresión do alumno ao longo de todo o cuatrimestre cun máximo de 1 punto que poderá sumarse á calificación final.

Os alumnos que non asistan e non participen nas prácticas de laboratorio e sesións presenciais obtendrán unha calificación de cero puntos neste apartado nas dúas oportunidades, excepto se o alumno ten recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia ou ben de modalidades de aprendizaxe ou de apoio á diversidade. O alumnado será avaliado mediante as calificacións obtidas na proba mixta (20%), traballos tutelados (30%), proba de resposta múltiple (20%) e na proba obxectiva que realizará durante as tutorías programadas (30%). No caso de circunstancias excepcionais, obxectivas e adecuadamente xustificadas, o Profesor Responsable podería eximir total ou parcialmente a algún membro do alumnado de concorrer ao proceso de avaliación continuada. O alumnado que se atopara nesta circunstancia deberá superar un exame específico que non deixe dúbidas sobre a consecución das competencias propias da materia nas dúas oportunidades.

O alumno terá unha cualificación de non presentado cando realice menos dun 25% das actividades académicas programadas.

O alumnado evaluado na 2ª oportunidade só poderán optar pola Matrícula de Honor se o número máximo destes para o curso correspondente non se cubriron completamente na 1ª oportunidade.

A realización fraudulenta de algún exercicio ou proba exigida ao alumno para a avaliación da materia estará suxeito a responsabilidades disciplinarias, conforme se recolle nas Normas de Evaluación, Revisión e Reclamación das Cualificacións de Grao e Mestrado Universitario (Artigo 14) e no Estatuto do Estudiantado da UDC (artículo 35,punto 3).

## 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**



É necesario traballar a materia de forma continuada. No caso de que os alumnos atopen dificultades nas tarefas encomendadas recomendase acudir as tutorías individuais co profesor para solventar ditos problemas. Programa  
Geen Campus Facultade de Ciencias para axudar a conseguir un entorno inmediato  
sostible e cumprir cos seguintes puntos da ?Declaración Ambiental  
da Facultade de Ciencias (2020)?:

-Punto

8: Fomentar a ambientalización curricular, incorporando a dimensión medioambiental ás actividades docentes e investigadoras.

-Punto

6 de la ?Declaración Ambiental de Facultad de Ciencias (2020)?, IOs traballos documentais que se soliciten nesta materia:

(a)

Se solicitarán maioritariamente en formato virtual e soporte informático

(b)

De realizarse en papel:

-No

se emplearán plásticos

-Se

realizarán impresións a dobre cara

-Se

empleará papel reciclado

-Se

evitará a realización de borradores

(\* ) 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