



| Guía Docente          |                                                                                                                                  |                    |                                    |           |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                  |                    |                                    | 2015/16   |
| Asignatura (*)        | Enxeñaría Medioambiental                                                                                                         |                    | Código                             | 770G01014 |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática                                                                            |                    |                                    |           |
| Descritores           |                                                                                                                                  |                    |                                    |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                          | Curso              | Tipo                               | Créditos  |
| Grao                  | 1º cuatrimestre                                                                                                                  | Segundo            | Obrigatoria                        | 6         |
| Idioma                | CastelánGalego                                                                                                                   |                    |                                    |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                       |                    |                                    |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                  |                    |                                    |           |
| Departamento          | Química Analítica                                                                                                                |                    |                                    |           |
| Coordinación          | Castro Romero, Jesus Manuel                                                                                                      | Correo electrónico | jesus.castro.romero@udc.es         |           |
| Profesorado           | Alonso Rodriguez, Elia                                                                                                           | Correo electrónico | elia.alonso@udc.es                 |           |
|                       | Castro Romero, Jesus Manuel                                                                                                      |                    | jesus.castro.romero@udc.es         |           |
|                       | Gonzalez Rodriguez, Maria Victoria                                                                                               |                    | victoria.gonzalez.rodriquez@udc.es |           |
|                       | Gonzalez Soto, Elena                                                                                                             |                    | elena.gsoto@udc.es                 |           |
| Web                   |                                                                                                                                  |                    |                                    |           |
| Descrición xeral      | Introdución ao estudo das dimensións científica e tecnolóxica dos problemas ambientais para promover un desenvolvemento sostible |                    |                                    |           |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                 |
| A4                     | Capacidade de xestión da información, manexo e aplicación das especificacións técnicas e da lexislación necesarias no exercicio da profesión.                                                                                                          |
| A5                     | Capacidade para analizar e valorar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas actuando con ética, responsabilidade profesional e compromiso social, e buscando sempre a calidade e mellora continua.                                     |
| A21                    | Coñecementos básicos e aplicación de tecnoloxías medioambientais e sostenibilidade.                                                                                                                                                                    |
| B1                     | Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade e razoamento crítico.                                                                                                                                                 |
| B2                     | Capacidade de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.                                                                                                                                           |
| B4                     | Capacidade de traballar e aprender de forma autónoma e con iniciativa.                                                                                                                                                                                 |
| B6                     | Capacidade de usar adecuadamente os recursos de información e aplicar as tecnoloxías da información e as comunicacións na enxeñaría.                                                                                                                   |
| C3                     | Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.                                                                        |
| C4                     | Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común. |
| C6                     | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                                                                                                      |
| C7                     | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.                                                                                                                                                                       |
| C8                     | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.                                                                                                          |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                  |    |                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------|----|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                  |    | Competencias do título |    |
| Recoñece e valora o efecto que producen os contaminantes sobre o medio receptor: atmosfera, augas e chans. | A4 | B2                     | C8 |
| Sabe analizar unha actividade industrial e identificar os problemas ambientais que esta poida xerar.       | A4 | B2                     | C8 |
|                                                                                                            | A5 |                        |    |
| Sabe planificar unha estratexia de prevención e control da contaminación en casos específicos.             | A4 | B1                     | C8 |
|                                                                                                            | A5 |                        |    |



|                                                                                                                                                                                           |                 |    |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----|----------|
| Sabe seleccionar a técnica máis axeitada de depuración e/ou control da contaminación en casos concretos.                                                                                  | A4<br>A5        | B1 | C7       |
| Analiza o impacto que exercen sobre o medio as distintas actividades industriais.                                                                                                         | A4<br>A5        | B4 | C6       |
| Cóñece os fundamentos dun Sistema de Xestión Ambiental nunha actividade industrial.                                                                                                       | A4<br>A5<br>A21 |    | C7<br>C8 |
| Cóñece a normativa básica relacionada en materia medioambiental (verteduras, atmosfera, residuos, impacto ambiental, e control integrado da contaminación) e as obrigas que dela derivan. | A4<br>A5<br>A21 | B6 | C3<br>C4 |

| Contidos                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                              | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Tema 1.- Introducción ao medio ambiente e á problemática ambiental | <p>1.1- Introducción: Problemas ambientais a escala planetaria, rexional e local</p> <p>1.2- A atmosfera</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O quecemento global. Efecto invernadoiro</li> <li>- O buraco da capa de ozono. Smog fotoquímico.</li> <li>- A choiva aceda.</li> <li>- A radioactividade, radiacións ionizantes. Radiacións non ionizantes</li> <li>- O transporte. O ruído.</li> </ul> <p>1.3- A auga</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Depuración da auga. Descrición dunha ETAP e unha EDAR.</li> </ul> <p>1.4- Chans. Os residuos sólidos urbanos</p> |
| Tema 2.- Contaminación de augas                                    | <p>2.1- Orixe e efecto dos principais contaminantes. Parámetros de caracterización:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A vertidos</li> <li>- Clasificación dos residuos industriais líquidos</li> <li>- Parámetros de calidade das augas</li> <li>- Contaminantes da auga</li> <li>- Parámetros xerais indicadores de contaminación</li> <li>- Tipos de alteración da auga</li> <li>- Compoñentes contaminantes das verteduras industriais</li> <li>- Lexislación e normativas de augas para diferentes usos</li> <li>- Mostraxes e métodos analíticos de control.</li> </ul>    |



|                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Tema 3.- Depuración da auga. Tratamento de augas residuais</p>                                                     | <p>3.1- Plantas de tratamento de augas residuais</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Esquema xeral dunha EDAR (liñas: auga, lodos e gas)</li></ul> <p>3.2- Depuración de augas residuais urbanas</p> <p>3.3- Depuración de augas residuais industriais</p> <p>3.4- Tratamentos físicos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Correntes: pozo de grosos, cribado, dilaceración, desarenado, desengrasado, decantación, flotación.</li><li>-Específicos: absorción, micro-filtración, ultra-filtración, ósmosis inversa, electrodiálisis,</li></ul> <p>3.5- Tratamentos químicos: coagulación-floculación, neutralización, oxidación-redución, precipitación, desinfección, intercambio iónico,</p> <p>3.6- Tratamentos biolóxicos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Aerobios / Anaerobios</li><li>-Cultivos en suspensión (Lodos activos)</li><li>-Cultivos inmovilizados (Leito bacteriano)</li><li>-Técnicas brandas: lagunaje, sistemas de aplicación sobre o terreo: filtro verde - humidais, sistemas de filtración artificial: leito turba, contactores biológicos rotativos: biodisco.</li></ul> <p>3.7- Tratamentos de lodos: concentración, dixestión, acondicionamento, deshidratación, evacuación.</p> |
| <p>Tema 4.- Contaminación atmosférica</p>                                                                             | <p>4.1- Orixe e efecto dos principais contaminantes atmosféricos.</p> <p>4.2- As emisións</p> <p>4.3- Contaminantes atmosféricos. Orixe, efectos e control. Os seus efectos</p> <p>4.4- Factores que inflúen sobre a contaminación atmosférica de orixe industrial</p> <p>4.5- Ruídos e vibracións nas zonas industriais</p> <p>4.6- Os cheiros no medio ambiente industrial</p> <p>4.7- Caracterización da contaminación</p> <p>4.7-1. Mostraxe e captación</p> <p>4.7-2. Medida de partículas</p> <p>4.8- Niveis (emisión, inmisión) e parámetros de calidade do aire</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Tema 5.- Control da contaminación atmosférica, sistemas de eliminación e recuperación de contaminantes do aire</p> | <p>5.1- Control da contaminación atmosférica e tratamento de depuración</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Introdución: gradiente adiabático de temperaturas. Estabilidade atmosférica. Investimento térmico</li></ul> <p>5.2- Solucións:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Minimización</li><li>-Dispersión dos contaminantes no aire (cheminea)</li><li>-Separación dos contaminantes da corrente gasosa</li></ul> <p>5.3- Procesos de eliminación de partículas: cámaras de sedimentación, ciclóns, filtros de mangas, separadores electrostáticos, colectores húmidos.</p> <p>5.4- Procesos de eliminación de contaminantes gaseosos: procesos de condensación, procesos de absorción, procesos de absorción, procesos de combustión térmica e catalítica.</p> <p>5.5- Elección do sistema máis idóneo</p> <p>5.6- Depuración dos gases de cheminea</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Tema 6.- Contaminación de chans</p>                     | <p>6.1- Introducción: lexislación, conceptos básicos.</p> <p>6.2- Constituíntes e estrutura. Material sólido. Propiedades características. Tipos de chans.</p> <p>6.3- Contaminantes dos chans.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Clasificación da contaminación.</li><li>-Transporte e dispersión</li><li>-Efectos</li></ul> <p>6.4- Control da contaminación dos chans.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Non recuperación</li><li>-Contención ou illamento da contaminación:<br/>Tecnoloxías de pantalla</li><li>-Recuperación:<br/>Técnicas de tratamento in situ<br/>Técnicas de tratamento ex situ</li></ul>                                                                                                              |
| <p>Tema 7.- Residuos sólidos urbanos. Tratamentos.</p>     | <p>7.1- Residuos sólidos urbanos (RSU):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Lexislación</li><li>-Composición e caracterización</li></ul> <p>7.2- Xestión (pre-recollida, recollida e transporte, tratamento e depósito)</p> <p>Principais tratamentos de valorización e eliminación de residuos</p> <p>7.3- Tratamentos: eliminación (vertedura controlada, incineración) e valorización (valorización enerxética, reciclado, compostaxe)</p> <p>7.4- Vvertedura de residuos: depósito controlado</p> <p>7.5- Incineración</p> <p>7.6- Reciclaxe: Plantas de reciclaxe e transformación. Plan SOGAMA</p> <p>7.7- Compost: Plantas de compostaxe</p> <p>7.8- Exemplo do rendemento económico dunha planta de reciclaxe e transformación</p> |
| <p>Tema 8.- Tratamento de residuos sólidos industriais</p> | <p>8.1- Residuos industriais:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Aspectos xerais.</li><li>-Orixe e clasificación.</li><li>-Lexislación</li></ul> <p>8.2- Residuos perigosos (RP):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Identificación e clasificación: caracterización</li><li>-Codificación</li><li>-Produción.</li><li>-Xestión: tratamentos físicos-químicos, inertización, depósito de seguridade, e incineración</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 9.- Aspectos básicos da avaliación de impacto ambiental e os sistemas de xestión ambiental | 9.1- Avaliación de impacto ambiental, definicións, marco legal, procedemento administrativo, esixencias metodolóxicas<br>9.2- Contido dun estudo de impacto ambiental. Metodoloxía<br>9.3- Sistemas de xestión ambiental |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Planificación                                                                                                            |                                      |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias                         | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                 | A5 A21 B1 B2 B4 B6 C6 C7 C8          | 9                 | 9                                         | 18           |
| Solución de problemas                                                                                                    | A21 B1 B4 B6 C6 C7 C8                | 21                | 42                                        | 63           |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A4 A5 A21 B1 B2 B4 B6 C3 C4 C6 C7 C8 | 21                | 42                                        | 63           |
| Proba obxectiva                                                                                                          | A4 A5 A21 B1 B2 B4 B6 C4 C6 C7 C8    | 3                 | 0                                         | 3            |
| Atención personalizada                                                                                                   |                                      | 3                 | 0                                         | 3            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                                      |                   |                                           |              |

| Metodoloxías             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Prácticas de laboratorio | Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións.                                                                                                                                                                                                                   |
| Solución de problemas    | Técnica mediante a que se ten que resolver unha situación problemática concreta, a partir dos coñecementos que se traballaron, que pode ter máis dunha posible solución.                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sesión maxistral         | Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución de algunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.                                                                                                                                                                                                                     |
| Proba obxectiva          | Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe, cuxo trazo distintivo é a posibilidade de determinar se as respostas dadas son ou non correctas. Constitúe un instrumento de medida, elaborado rigorosamente, que permite avaliar coñecementos, capacidades, destrezas, rendemento, aptitudes, actitudes, intelixencia, etc. É de aplicación tanto para a avaliación diagnóstica, formativa como sumativa. |

| Atención personalizada   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Solución de problemas    | Orientar ao alumnado que ten que resolver unha situación problemática ambiental concreta, a partir dos coñecementos que se traballaron e que pode ter máis dunha posible solución.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Prácticas de laboratorio | <p>Orientar ao alumnado a aprender de forma efectiva, a través de actividades de carácter práctico (demostracións, simulacións, etc.) a teoría dun ámbito de coñecemento, mediante a utilización das tecnoloxías da información e as comunicacións. As TIC supoñen un excelente soporte e canal para o tratamento da información e aplicación práctica de coñecementos, facilitando a aprendizaxe e o desenvolvemento de habilidades por parte do alumnado.</p> <p>Orientar os estudantes que aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións..</p> |

| Avaliación   |              |            |               |
|--------------|--------------|------------|---------------|
| Metodoloxías | Competencias | Descrición | Cualificación |



|                          |                                   |                                                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Solución de problemas    | A21 B1 B4 B6 C6 C7 C8             | Se valorará que os estudantes teñan que resolver unha situación problemática concreta, a partir dos coñecementos que se traballaron, que pode ter máis dunha posible solución.         | 20 |
| Prácticas de laboratorio | A5 A21 B1 B2 B4 B6 C6 C7 C8       | Se valorará que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións. | 10 |
| Proba obxectiva          | A4 A5 A21 B1 B2 B4 B6 C4 C6 C7 C8 | Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe, cuxo trazo distintivo é a posibilidade de determinar se as respostas dadas son ou non correctas.                             | 70 |

## Observacións avaliación

Para poder sumar los puntos de las distintas actividades a la nota del examen, habrá que alcanzar en éste un mínimo de 3 puntos

## Fontes de información

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mariano Seoane Calvo (1994). Ecología Industrial. Ingeniería Medioambiental Aplicada . Madrid: Mundi ? Prensa</li> <li>- C.Orozco, A.Pérez, M<sup>a</sup>. N. González, E.J. Rodríguez, J.M. Alfayate (2003). Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química . Madrid: Thomson</li> <li>- a Grega, Buckingham, Evans (1995). Gestión de Residuos Tóxicos. Tratamiento.. México: Mc Graw ? Hill</li> <li>- Fundación Mapfre (1996). Manual de Contaminación Ambiental . Madrid: Mapfre</li> <li>- Ramón Ortega, Ignacio Rodríguez (1996). Manual de Gestión Medioambiental . Madrid: Mapfre</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física I/770G01003  
Química/770G01004

### 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