



| Guía Docente          |                                                                                                                                  |                    |                            |           |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                  |                    |                            | 2019/20   |
| Asignatura (*)        | Enxeñaría Medioambiental                                                                                                         |                    | Código                     | 770G02014 |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Eléctrica                                                                                                      |                    |                            |           |
| Descritores           |                                                                                                                                  |                    |                            |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                          | Curso              | Tipo                       | Créditos  |
| Grao                  | 1º cuatrimestre                                                                                                                  | Segundo            | Obrigatoria                | 6         |
| Idioma                | CastelánGalego                                                                                                                   |                    |                            |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                       |                    |                            |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                  |                    |                            |           |
| Departamento          | Química                                                                                                                          |                    |                            |           |
| Coordinación          | Castro Romero, Jesús Manuel                                                                                                      | Correo electrónico | jesus.castro.romero@udc.es |           |
| Profesorado           | Castro Romero, Jesús Manuel                                                                                                      | Correo electrónico | jesus.castro.romero@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.                                                                               |
| C1                     | Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.                                                                                                           |
| 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.                                    |
| C5                     | Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.                                                                                                           |
| 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.                                                                                                                                   |

| 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                     | C7 |
| Sabe analizar unha actividade industrial e identificar os problemas ambientais que esta poida xerar.       | A4  | B2                     | C7 |
|                                                                                                            | A5  |                        |    |
| Sabe planificar unha estratexia de prevención e control da contaminación en casos específicos.             | A4  | B1                     | C7 |
| Sabe seleccionar a técnica máis axeitada de depuración e/ou control da contaminación en casos concretos    | A4  | B1                     | C6 |
|                                                                                                            | A5  |                        |    |
| Analiza o impacto que exercen sobre o medio as distintas actividades industriais.                          | A4  | B4                     | C5 |
|                                                                                                            | A5  |                        |    |
| Coñece os fundamentos dun Sistema de Xestión Ambiental nunha actividade industrial.                        | A4  |                        | C6 |
|                                                                                                            | A5  |                        | C7 |
|                                                                                                            | A21 |                        |    |



|                                                                                                                                                                                           |     |    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|
| Coñece a normativa básica relacionada en materia medioambiental (verteduras, atmosfera, residuos, impacto ambiental, e control integrado da contaminación) e as obrigas que dela derivan. | A4  | B6 | C1 |
|                                                                                                                                                                                           | A5  |    | C3 |
|                                                                                                                                                                                           | A21 |    |    |

| Contidos                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                              | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Unidade 1                                                          | Problemática da contaminación do aire, auga e chan. Aspectos legais, fontes e parámetros indicadores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 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> |
| Unidade 2                                                          | Control da contaminación atmosférica e sistemas de eliminación e recuperación dos contaminantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Tema 4.- Contaminación atmosférica                                 | <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.</li></ul> <p>Investimento térmico</p> <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>Unidade 3</p>                                                                                                      | <p>Tratamento dos vertidos líquidos: augas residuais urbanas e industriais.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>Tema 2.- Contaminación das augas</p>                                                                               | <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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 3.- Depuración da auga. Tratamento de augas residuais | <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> |
| Unidade 4                                                  | Parámetros e sistemas de tratamento de residuos sólidos urbanos e industriais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Tema 6.- Contaminación dos chans.                          | <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:<ul style="list-style-type: none"><li>Tecnoloxías de pantalla</li></ul></li><li>-Recuperación:<ul style="list-style-type: none"><li>Técnicas de tratamento in situ</li><li>Técnicas de tratamento ex situ</li></ul></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>-Producción.</li><li>-Xestión: tratamentos físicos-químicos, inertización, depósito de seguridade, e incineración.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>Unidade 5</p>                                                                                       | <p>Xestión ambiental de la industria y sostenibilidad. Avaliación de impacto ambiental.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>Tema 9.- Aspectos básicos da avaliación de impacto ambiental e os sistemas de xestión ambiental</p> | <p>9.1- Avaliación de impacto ambiental, definicións, marco legal, procedemento administrativo, esixencias metodolóxicas</p> <p>9.2- Contido dun estudo de impacto ambiental. Metodoloxía</p> <p>9.3- Sistemas de xestión ambiental</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias                            | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Prácticas de laboratorio                                                                                                 | A5 A21 B1 B2 B4 B6<br>C3 C5 C6 C7       | 9                 | 9                                         | 18           |
| Solución de problemas                                                                                                    | A21 B1 B4 B6                            | 21                | 42                                        | 63           |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A4 A5 A21 B1 B2 B4<br>B6 C2             | 21                | 42                                        | 63           |
| Traballos tutelados                                                                                                      | A4 A5 A21 B1 B2 B4<br>B6 C2 C3 C5 C6 C7 | 1                 | 0                                         | 1            |
| Proba obxectiva                                                                                                          | A4 A5 A21 B1 B2 B4<br>B6                | 2                 | 0                                         | 2            |
| 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.                                                                                                                                                                                                                     |
| Traballos tutelados      | Os alumnos realizan traballos individualmente en Enxeñaría Medioambiental (calquera asunto que ten que ver co programa) . Este debe ser presentado por escrito e oralmente ao resto dos alumnos .                                                                                                                                                                                                                    |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Prácticas de laboratorio | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Solución de problemas    | 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. |
| Traballos tutelados      | Orientar os estudantes que aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións.<br><br>O alumno con recoñecemento de adicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia será atendido en réxime de horas de titorías (previa cita).                                                                                            |

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



|                          |                                         |                                                                                                                                                                                                                       |    |
|--------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Prácticas de laboratorio | A5 A21 B1 B2 B4 B6<br>C3 C5 C6 C7       | Se valorará que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións.                                | 10 |
| Solución de problemas    | A21 B1 B4 B6                            | 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.                                        | 10 |
| Proba obxectiva          | A4 A5 A21 B1 B2 B4<br>B6                | 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 |
| Traballos tutelados      | A4 A5 A21 B1 B2 B4<br>B6 C2 C3 C5 C6 C7 | Se valorarán os traballos que os alumnos realizan individualmente en Enxeñaría Medioambiental (calquera asunto que ten que ver co programa) . Este debe ser presentado por escrito e oralmente ao resto dos alumnos . | 10 |

## Observacións avaliación

Para poder sumar os puntos das distintas actividades á nota do exame haberá que alcanzar neste un mínimo de 3 puntos

O alumno con recoñecemento de adicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia será avaliado mediante a cualificación obtida no exame final (80%) e a realización de traballos tutelados (20%). Na segunda oportunidade manterase a cualificación obtida nos traballos tutelados realizados durante o curso para calcular a cualificación global.

## 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/770G02003  
Química/770G02004

### 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