



| Guía Docente          |  |                    |                    |           |
|-----------------------|--|--------------------|--------------------|-----------|
| Datos Identificativos |  |                    |                    | 2023/24   |
| Asignatura (*)        | Enxeñaría Medioambiental   |                    | Código             | 770G01014 |
| 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          | Gonzalez Soto, Elena   | Correo electrónico | elena.gsoto@udc.es |           |
| Profesorado           | Gonzalez Soto, Elena   | Correo electrónico | elena.gsoto@udc.es |           |
| Web                   |  |                    |                    |           |
| Descrición xeral      | Introdución ao estudo das dimensións científica e tecnolóxica dos problemas ambientais para promover un desenvolvemento sostible |                    |                    |           |

| Competencias / Resultados do título |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Código                              | Competencias / Resultados do título |

| Resultados da aprendizaxe   |  |          |          |
|---|--|----------|----------|
| Resultados de aprendizaxe   | Competencias / Resultados do título  |          |          |
|   | Sabe analizar unha actividade industrial e identificar os problemas ambientais que esta poida xerar. | A4<br>A5 | B2       |
| Recoñece e valora o efecto que producen os contaminantes sobre o medio receptor: atmosfera, augas e chans.  | A4   | B2       | C7       |
| Sabe planificar unha estratexia de prevención e control da contaminación en casos específicos.  | A4<br>A5   | B1       | C7       |
| Sabe seleccionar a técnica máis axeitada de depuración e/ou control da contaminación en casos concretos.  | A4<br>A5   | B1       | C6       |
| Analiza o impacto que exercen sobre o medio as distintas actividades industriais.   | A4<br>A5   | B4       | C5       |
| Coñece os fundamentos dun Sistema de Xestión Ambiental nunha actividade industrial.   | A4<br>A5<br>A21  |          | C6<br>C7 |
| 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<br>A5<br>A21  | B6       | C2<br>C3 |

| Contidos  |   |
|-----------|---|
| Temas     | Subtemas  |
| Unidade I | 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 II   | Control da contaminación atmosférica e sistemas de eliminación e recuperación dos contaminantes.  |
| Tema 2.- Contaminación atmosférica   | <p>2.1- Orixe e efecto dos principais contaminantes atmosféricos.</p> <p>2.2- As emisións</p> <p>2.3- Contaminantes atmosféricos. Orixe, efectos e control. Os seus efectos</p> <p>2.4- Factores que inflúen sobre a contaminación atmosférica de orixe industrial</p> <p>2.5- Ruídos e vibracións nas zonas industriais</p> <p>2.6- Os cheiros no medio ambiente industrial</p> <p>2.7- Caracterización da contaminación</p> <p>2.7-1. Mostraxe e captación</p> <p>2.7-2. Medida de partículas</p> <p>2.8- Niveis (emisión, inmisión) e parámetros de calidade do aire</p>   |
| Tema 3.- Control da contaminación atmosférica, sistemas de eliminación e recuperación de contaminantes do aire | <p>3.1- 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>3.2- 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>3.3- Procesos de eliminación de partículas: cámaras de sedimentación, ciclóns, filtros de mangas, separadores electrostáticos, colectores húmidos.</p> <p>3.4- Procesos de eliminación de contaminantes gaseosos: procesos de condensación, procesos de absorción, procesos de absorción, procesos de combustión térmica e catalítica.</p> <p>3.5- Elección do sistema máis idóneo</p> <p>3.6- Depuración dos gases de cheminea</p> |
| Unidade III  | Tratamento dos vertidos líquidos: augas residuais urbanas e industriais.  |
| Tema 4.- Contaminación de augas  | <p>4.1- 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 5.- Depuración da auga. Tratamento de augas residuais | <p>5.1- 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>5.2- Depuración de augas residuais urbanas</p> <p>5.3- Depuración de augas residuais industriais</p> <p>5.4- 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>5.5- Tratamentos químicos: coagulación-floculación, neutralización, oxidación-reducción, precipitación, desinfección, intercambio iónico,</p> <p>5.6- Tratamentos biolóxicos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Aerobios / Anaerobios</li><li>-Cultivos en suspensión (Lodos activos)</li><li>-Cultivos inmobilizados (Leito bacteriano)</li><li>-Técnicas brandas:<br/>lagunaje,<br/>sistemas de aplicación sobre o terreo: filtro verde - humidais,<br/>sistemas de filtración artificial: leito turba,<br/>contactores biológicos rotativos: biodisco.</li></ul> <p>5.7- Tratamentos de lodos: concentración, dixestión, acondicionamento, deshidratación, evacuación.</p> |
| Unidade IV   | Parámetros e sistemas de tratamento de residuos sólidos urbanos e industriais.  |
| Tema 6.- Contaminación de 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:<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- Vertedura 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>  |
| <p>Unidade V</p>   | <p>Xestión ambiental de la industria y sostenibilidaed. 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>   |
| <p>LABORATORIO</p>   | <p>Prácticas de laboratorio:</p>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación do pH e conductividade en mostras de chan.</li> <li>- Determinación do contido en cloruros en mostras de auga.</li> <li>- Determinación da dureza en mostras de auga.</li> <li>- Determinación do contido de fosfatos en mostras de auga.</li> </ul>   |

| Planificación         |   |   |                         |              |
|-----------------------|---|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados               | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral      | A4 A5 A21 B1 B2 B4<br>B6 C2 C3 C5 C6 C7 | 30                                      | 42.3                    | 72.3         |
| Solución de problemas | A21 B1 B4 B6 C5 C6<br>C7                | 20                                      | 28.2                    | 48.2         |



|                          |   |   |     |     |
|--------------------------|---|---|-----|-----|
| Prácticas de laboratorio | A5 A21 B1 B2 B4 B6<br>C5 C6 C7          | 5 | 2.5 | 7.5 |
| Traballos tutelados      | A4 A5 A21 B1 B2 B4<br>B6 C2 C3 C5 C6 C7 | 1 | 2   | 3   |
| Proba obxectiva          | A4 A5 A21 B1 B2 B4<br>B6 C3 C5 C6 C7    | 4 | 12  | 16  |
| 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   |
| 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.   |
| 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.   |
| 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.   |
| Traballos tutelados      | Realización de estudos dirixidos co fin de fomentar a aprendizaxe autónoma do alumno. Presentación e corrección.   |
| 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    | Revisión do desenrolo das etapas intermedias e final do estudo dirixido.                  |
| Prácticas de laboratorio | Resolución de cuestións puntuais que lle impiden ao alumno o seguimento xeral da materia. |
| Traballos tutelados      | As tutorías realizaranse de forma presencial no horario establecido para as mesmas.       |

| Avaliación               |   |   |               |
|--------------------------|---|---|---------------|
| Metodoloxías             | Competencias / Resultados               | Descrición  | Cualificación |
| Solución de problemas    | A21 B1 B4 B6 C5 C6<br>C7                | Valorarase 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            |
| Prácticas de laboratorio | A5 A21 B1 B2 B4 B6<br>C5 C6 C7          | Valorarase 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<br>B6 C3 C5 C6 C7    | 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 | Valoraranse os traballos que fan os alumnos individualmente sobre algún aspecto relacionado co programa da asignatura.  | 10            |

| Observacións avaliación |
|-------------------------|
|-------------------------|



- Cada exame constará de dúas partes independentes, sendo necesario obter unha nota mínima en cada unha delas para compensalas: - teoría, puntuación máxima 4 puntos, puntuación mínima para compensar 1,75 puntos. - problemas, puntuación máxima 3 puntos, puntuación mínima para compensar 1,25 puntos.

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

- Para poder ser avaliados, @s alumn@s han de ter feito como mínimo o 75% das prácticas de laboratorio.

- A avaliación no exame de 2ª oportunidade realizarase seguindo os mesmos criterios utilizados no examen de 1ª oportunidade.

- A cualificación correspondente á realización de traballos tutelados non se mantén dun curso ao outro.

- 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, Mª. 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

Para axudar a conseguir un entorno inmediato sostido e cumprir co obxectivo da acción 5: "Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social" do "Plan de Acción Green Campus Ferrol", na entrega dos traballos que se realicen nesta materia: 1. Non se empregarán plásticos 2. Realizaranse impresións a dobre cara 3. Utilizarase papel reciclado 4. Evitarase a impresión de borradores. Na execución das prácticas de laboratorio, farase un uso sostiible dos recursos e a prevención de impactos negativos sobre o medio natural.&nbsp;

(\*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