



| Guía docente          |   |                    |                                    |          |
|-----------------------|---|--------------------|------------------------------------|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |                                    | 2016/17  |
| Asignatura (*)        | Ingeniería Medioambiental   | Código             | 770G02014                          |          |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Eléctrica   |                    |                                    |          |
| Descritores           |   |                    |                                    |          |
| Ciclo                 | Periodo   | Curso              | Tipo                               | Créditos |
| Grado                 | 1º cuatrimestre   | Segundo            | Obligatoria                        | 6        |
| Idioma                | CastellanoGallego   |                    |                                    |          |
| Modalidad docente     | Presencial  |                    |                                    |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |                                    |          |
| Departamento          | Química Analítica   |                    |                                    |          |
| Coordinador/a         | 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.rodriguez@udc.es |          |
| Web                   |   |                    |                                    |          |
| Descripción general   | Introducción al estudio de las dimensiones científica y tecnológica de los problemas ambientales para promover un desarrollo sostenible |                    |                                    |          |

| Competencias del título |   |
|-------------------------|---|
| Código                  | Competencias del título   |
| A4                      | Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias en el ejercicio de la profesión.   |
| A5                      | Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas actuando con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, buscando siempre la calidad y mejora continua.   |
| A21                     | Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.  |
| B1                      | Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.   |
| B2                      | Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.   |
| B4                      | Capacidad de trabajar y aprender de forma autónoma y con iniciativa.  |
| B6                      | Capacidad de usar adecuadamente los recursos de información y aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería.  |
| C3                      | Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.   |
| C4                      | Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común. |
| C6                      | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.  |
| C7                      | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.   |
| C8                      | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.   |

| Resultados de aprendizaje  |                         |    |    |
|--|-------------------------|----|----|
| Resultados de aprendizaje  | Competencias del título |    |    |
|  | A4                      | B2 | C8 |
| Reconoce y valora el efecto que producen los contaminantes sobre el medio receptor: atmósfera, aguas y suelos. | A4                      | B2 | C8 |
| Sabe analizar una actividad industrial e identificar los problemas medioambientales que ésta pueda generar.    | A4<br>A5                | B2 | C8 |
| Sabe planificar una estrategia de prevención y control de la contaminación en casos específicos.               | A4                      | B1 | C8 |
| Sabe seleccionar la técnica más adecuada de depuración y/o control de la contaminación en casos concretos.     | A4<br>A5                | B1 | C7 |



|   |                 |    |          |
|---|-----------------|----|----------|
| Analiza el impacto que ejercen sobre el medio ambiente las distintas actividades industriales.  | A4<br>A5        | B4 | C6       |
| Conoce los fundamentos de un Sistema de Gestión Ambiental en una actividad industrial.  | A4<br>A5<br>A21 |    | C7<br>C8 |
| Conoce la normativa básica relacionada en materia de medio ambiente (vertidos, atmósfera, residuos, impacto ambiental, y control integrado de la contaminación) y las obligaciones que de ella derivan. | A4<br>A5<br>A21 | B6 | C3<br>C4 |

| Contenidos  |   |
|---|---|
| Tema  | Subtema   |
| Tema 1.- Introducción al medio ambiente y a la problemática ambiental | 1.1- Introducción: Problemas medioambientales a escala planetaria, regional y local<br>1.2- La atmósfera<br>- El calentamiento global. Efecto invernadero<br>- El agujero de la capa de ozono. Smog fotoquímico.<br>- La lluvia ácida.<br>- La radiactividad, radiaciones ionizantes. Radiaciones no ionizantes<br>- El transporte. El ruido.<br>1.3- El agua<br>- Depuración del agua. Descripción de una ETAP y una EDAR.<br>1.4- Suelos. Los residuos sólidos urbanos                              |
| Tema 2.- Contaminación de las aguas                                   | 2.1- Origen y efecto de los principales contaminantes. Parámetros de caracterización:<br>- Los vertidos<br>- Clasificación de los residuos industriales líquidos<br>- Parámetros de calidad de las aguas<br>- Contaminantes del agua<br>- Parámetros generales indicadores de contaminación<br>- Tipos de alteración del agua<br>- Componentes contaminantes de los vertidos industriales<br>- Legislación y normativas de aguas para diferentes usos<br>- Muestreos y métodos analíticos de control. |



|   |   |
|---|---|
| <p>Tema 3.- Depuración del agua. Tratamiento de aguas residuales</p>  | <p>3.1- Plantas de tratamiento de aguas residuales<br/>- Esquema general de una EDAR (líneas: agua, fangos y gas)</p> <p>3.2- Depuración de aguas residuales urbanas</p> <p>3.3- Depuración de aguas residuales industriales</p> <p>3.4- Tratamientos físicos.<br/>-Corrientes: pozo de gruesos, cribado, dilaceración, desarenado, desengrasado, decantación, flotación.<br/>-Específicos: adsorción, micro-filtración, ultra-filtración, ósmosis inversa, electrodiálisis,</p> <p>3.5- Tratamientos químicos: coagulación-floculación, neutralización, oxidación-reducción, precipitación, desinfección, intercambio iónico,</p> <p>3.6- Tratamientos biológicos.<br/>-Aerobios / Anaerobios<br/>-Cultivos en suspensión (Fangos activos)<br/>-Cultivos inmovilizados (Lecho bacteriano)<br/>-Técnicas blandas:<br/>lagunaje,<br/>sistemas de aplicación sobre el terreno: filtro verde - humedales,<br/>sistemas de filtración artificial: lecho turba,<br/>contactores biológicos rotativos: biodisco.</p> <p>3.7- Tratamientos de fangos: concentración, digestión, acondicionamiento, deshidratación, evacuación.</p> |
| <p>Tema 4.- Contaminación atmosférica</p>   | <p>4.1- Origen y efecto de los principales contaminantes atmosféricos.</p> <p>4.2- Las emisiones</p> <p>4.3- Contaminantes atmosféricos. Origen, efectos y control. Sus efectos</p> <p>4.4- Factores que influyen sobre la contaminación atmosférica de origen industrial</p> <p>4.5- Ruidos y vibraciones en las zonas industriales</p> <p>4.6- Los olores en el medio ambiente industrial</p> <p>4.7- Caracterización de la contaminación</p> <p>4.7-1. Muestreo y captación</p> <p>4.7-2. Medida de partículas</p> <p>4.8- Niveles (emisión, inmisión) y parámetros de calidad del aire</p>  |
| <p>Tema 5.- Control de la contaminación atmosférica, sistemas de eliminación y recuperación de contaminantes del aire</p> | <p>5.1- Control de la contaminación atmosférica y tratamiento de depuración<br/>-Introducción: gradiente adiabático de temperaturas. Estabilidad atmosférica.<br/>Inversión térmica</p> <p>5.2- Soluciones:<br/>-Minimización<br/>-Dispersión de los contaminantes en el aire (chimenea)<br/>-Separación de los contaminantes de la corriente gaseosa</p> <p>5.3- Procesos de eliminación de partículas: cámaras de sedimentación, ciclones, filtros de mangas, separadores electrostáticos, colectores húmedos.</p> <p>5.4- Procesos de eliminación de contaminantes gaseosos: procesos de condensación, procesos de absorción, procesos de adsorción, procesos de combustión térmica y catalítica.</p> <p>5.5- Elección del sistema más idóneo</p> <p>5.6- Depuración de los gases de chimenea</p>  |



|   |  |
|---|--|
| <p>Tema 6.- Contaminación de suelos</p>   | <p>6.1- Introducción: legislación, conceptos básicos.</p> <p>6.2- Constituyentes y estructura. Material sólido. Propiedades características. Tipos de suelos.</p> <p>6.3- Contaminantes de los suelos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Clasificación de la contaminación.</li> <li>-Transporte y dispersión</li> <li>-Efectos</li> </ul> <p>6.4- Control de la contaminación de los suelos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-No recuperación</li> <li>-Contención o aislamiento de la contaminación:<br/>Tecnologías de pantalla</li> <li>-Recuperación:<br/>Técnicas de tratamiento in situ<br/>Técnicas de tratamiento ex situ</li> </ul>   |
| <p>Tema 7.- Residuos sólidos urbanos. Tratamientos.</p>   | <p>7.1- Residuos sólidos urbanos (RSU):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Legislación</li> <li>-Composición y caracterización</li> </ul> <p>7.2- Gestión (pre-recogida, recogida y transporte, tratamiento y depósito)</p> <p>Principales tratamientos de valorización y eliminación de residuos</p> <p>7.3- Tratamientos: eliminación (vertido controlado, incineración) y valorización (valorización energética, reciclado, compostaje)</p> <p>7.4- Vertido de residuos: depósito controlado</p> <p>7.5- Incineración</p> <p>7.6- Reciclado: Plantas de reciclado y transformación. Plan SOGAMA</p> <p>7.7- Compost: Plantas de compostaje</p> <p>7.8- Ejemplo del rendimiento económico de una planta de reciclado y transformación</p> |
| <p>Tema 8.- Tratamiento de residuos sólidos industriales</p>  | <p>8.1- Residuos industriales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aspectos generales.</li> <li>-Origen y clasificación.</li> <li>-Legislación</li> </ul> <p>8.2- Residuos peligrosos (RP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificación y clasificación: caracterización</li> <li>-Codificación</li> <li>-Producción.</li> <li>-Gestión: tratamientos físicos-químicos, inertización, depósito de seguridad, e incineración.</li> </ul>   |
| <p>Tema 9.- Aspectos básicos de la evaluación de impacto ambiental y los sistemas de gestión medioambiental</p> | <p>9.1- Evaluación de impacto ambiental, definiciones, marco legal, procedimiento administrativo, exigencias metodológicas</p> <p>9.2- Contenido de un estudio de impacto ambiental. Metodología</p> <p>9.3- Sistemas de gestión medioambiental</p>  |

| Planificación            |                                   |                    |  |               |
|--------------------------|-----------------------------------|--------------------|--|---------------|
| Metodologías / pruebas   | Competencias                      | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Prácticas de laboratorio | A5 A21 B1 B2 B4 B6<br>C4 C6 C7 C8 | 9                  | 9  | 18            |
| Solución de problemas    | A21 B1 B4 B6                      | 21                 | 42                                       | 63            |



|                        |                             |    |    |    |
|------------------------|-----------------------------|----|----|----|
| Sesión magistral       | A4 A5 A21 B1 B2 B4<br>B6 C3 | 21 | 42 | 63 |
| Prueba objetiva        | A4 A5 A21 B1 B2 B4<br>B6    | 3  | 0  | 3  |
| Atención personalizada |                             | 3  | 0  | 3  |

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

| Metodologías             |   |
|--------------------------|---|
| Metodologías             | Descripción   |
| Prácticas de laboratorio | Metodología que permite que los estudiantes aprendan efectivamente a través de la realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones.   |
| Solución de problemas    | Técnica mediante la que se tiene que resolver una situación problemática concreta, a partir de los conocimientos que se trabajaron, que puede tener más de una posible solución.  |
| Sesión magistral         | Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.   |
| Prueba objetiva          | Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje, cuyo trazo distintivo es la posibilidad de determinar si las respuestas dadas son o no correctas. Constituye un instrumento de medida, elaborado rigurosamente, que permite evaluar conocimientos, capacidades, destrezas, rendimiento, aptitudes, actitudes, inteligencia, etc. ES de aplicación tanto para la evaluación diagnóstica, formativa como sumativa. |

| Atención personalizada   |   |
|--------------------------|---|
| Metodologías             | Descripción   |
| Prácticas de laboratorio | Orientar al alumnado que tiene que resolver una situación problemática ambiental concreta, a partir de los conocimientos que se trabajaron y que puede tener más de una posible solución.   |
| Solución de problemas    | Orientar al alumnado a aprender de forma efectiva, a través de actividades de carácter práctico (demostraciones, simulaciones, etc.) la teoría de un ámbito de conocimiento, mediante la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Las TIC suponen un excelente soporte y canal para el tratamiento de la información y aplicación práctica de conocimientos, facilitando el aprendizaje y el desarrollo de habilidades por parte del alumnado.<br><br>Orientar los estudiantes que aprendan efectivamente a través de la realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones.<br><br>El alumno con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia será atendido en régimen de horas de tutorías (previa cita). |

| Evaluación               |                                   |   |              |
|--------------------------|-----------------------------------|---|--------------|
| Metodologías             | Competencias                      | Descripción   | Calificación |
| Prácticas de laboratorio | A5 A21 B1 B2 B4 B6<br>C4 C6 C7 C8 | Se valorará que los estudiantes aprendan efectivamente a través de la realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones. | 10           |



|                       |                       |  |    |
|-----------------------|-----------------------|--|----|
| Solución de problemas | A21 B1 B4 B6          | Se valorará que los estudiantes tengan que resolver una situación problemática concreta, a partir de los conocimientos que se trabajaron, que puede tener más de una posible solución. | 20 |
| Prueba objetiva       | A4 A5 A21 B1 B2 B4 B6 | Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje, cuyo trazo distintivo es la posibilidad de determinar si las respuestas dadas son o no correctas.                         | 70 |

### Observaciones evaluación

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

El alumno con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia será evaluado mediante la calificación obtenida en el examen final (80%) y la realización de trabajos tutorizados (20%). En la segunda oportunidad se mantendrá la calificación obtenida en los trabajos tutorizados realizados durante el curso para calcular la calificación global.

### Fuentes de información

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>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>Complementaria</b> |  |

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física I/770G02003  
Química/770G02004

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

#### Asignaturas que continúan el temario

#### Otros comentarios

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías