



| Guía docente          |   |                    |  |          |
|-----------------------|---|--------------------|--|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |  | 2017/18  |
| Asignatura (*)        | Ingeniería Ambiental  | Código             | 632G02032  |          |
| Titulación            | Grao en Tecnoloxía da Enxeñaría Civil   |                    |  |          |
| Descritores           |   |                    |  |          |
| Ciclo                 | Periodo   | Curso              | Tipo   | Créditos |
| Grado                 | Anual   | Cuarto             | Obligatoria  | 9        |
| Idioma                | Castellano  |                    |  |          |
| Modalidad docente     | Presencial  |                    |  |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |  |          |
| Departamento          | Matemáticas   |                    |  |          |
| Coordinador/a         | Suarez Lopez, Joaquin   | Correo electrónico | joaquin.suarez@udc.es  |          |
| Profesorado           | Álvarez-Campana Gallo, José Manuel<br>Jacome Burgos, Alfredo<br>Suarez Lopez, Joaquin   | Correo electrónico | j.alvarez-campana@udc.es<br>alfredo.jacome@udc.es<br>joaquin.suarez@udc.es |          |
| Web                   |   |                    |  |          |
| Descripción general   | <p>A materia revisa os principais aspectos ambientais que afectan as actividades que realiza o profesional da ingeniería civil. Realízase unha formación básica en enxeñaría ambiental. Profúndase en que o alumno comprenda e saiba realizar estudos e avaliacións de impacto ambiental.</p> <p>Esta materia tiene contenidos específicos de ingeniería ambiental. El alumno adquirirá los siguientes conocimientos y capacidades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Conocimiento y comprensión de: la influencia del hombre sobre el medio, la problemática ambiental, los efectos del medio sobre la salud humana.</li><li>? Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales con el fin de inventariar el medio, aplicando metodologías de valoración de impactos para su empleo en estudios de impacto ambiental.</li><li>? Conocimiento y comprensión de los fundamentos de la contaminación atmosférica y de los medios de lucha.</li><li>? Conocimiento y comprensión de los fundamentos de la problemática ambiental suelos y de las estrategias de protección y recuperación.</li><li>? Conocimiento y comprensión de las estrategias de gestión del recurso como pieza fundamental del desarrollo sostenible en el ámbito del agua.</li><li>? Conocimiento y comprensión de las relaciones entre calidad del agua, contaminación del agua y degradación de las masas de agua.</li><li>? Conocimiento y comprensión del ciclo integral del agua, incorporando los aspectos ambientales del recurso y los aspectos técnicos de su utilización y posterior vertido de aguas residuales.</li><li>? Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar tecnologías para resolver problemas relacionados con los residuos sólidos urbanos, los residuos de construcción y demolición, y de la depuración de aguas residuales.</li></ul> |                    |  |          |

| Competencias del título |   |
|-------------------------|---|
| Código                  | Competencias del título   |
| A4                      | Comprensión de la aleatoriedad de la mayoría de los fenómenos físicos, sociales y económicos, que permite actuar de la forma correcta en la toma de decisiones ante la presencia de incertidumbre y efectuar análisis y crítica racional de actuaciones.  |
| A14                     | Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y pretensado que permiten tener la capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.  |
| A23                     | Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar tecnologías para resolver problemas relacionados con los residuos sólidos urbanos, la contaminación atmosférica, sonora y del agua,  |
| A24                     | Capacidad para diseñar y gestionar el abastecimiento y saneamiento de una población, incluyendo diseño y proyecto de soluciones de saneamiento, drenaje y gestión avanzada de aguas residuales en la ciudad. Conocimiento sobre procesos avanzados de depuración para la eliminación de nutrientes y de estrategias de gestión de aguas tiempo de lluvia. |
| A25                     | Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales con el fin de inventariar el medio, aplicando metodologías de valoración de impactos para su empleo en estudios y evaluaciones de Impacto Ambiental.  |



|     |   |
|-----|---|
| A31 | Capacidad para analizar y diagnosticar los condicionantes sociales, culturales, ambientales y económicos de un territorio, así como para realizar proyectos de ordenación territorial desde la perspectiva de un desarrollo sostenible.                         |
| A32 | Capacidad para elaborar, dirigir y participar en la redacción de los instrumentos de ordenación territorial, de planeamiento urbanístico y de planificación estratégica territorial.  |
| B2  | Resolver problemas de forma efectiva.   |
| B3  | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.  |
| B4  | Trabajar de forma autónoma con iniciativa.  |
| B5  | Trabajar de forma colaborativa.   |
| B6  | Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.   |
| B7  | Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.  |
| B9  | Comprender la importancia de la innovación en la profesión.   |
| B11 | Entender y aplicar el marco legal de la disciplina.   |
| B12 | Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.  |
| B14 | Apreciación de la diversidad.   |
| B15 | Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares.  |
| C1  | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.  |
| 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. |
| C5  | Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.   |
| C6  | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.  |

| Resultados de aprendizaje  |  |                              |                 |
|--|--|------------------------------|-----------------|
| Resultados de aprendizaje  | Competencias del título  |                              |                 |
|  | Describir el funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales. | A25                          | B3<br>B6<br>B14 |
| Reconocer, diagnosticar y proponer soluciones técnicas a problemas ambientales relacionados con la contaminación de las aguas  | A4<br>A24  | B2<br>B3<br>B6<br>B11<br>B12 |                 |
| Reconocer, diagnosticar y proponer soluciones técnicas a problemas relacionados con la contaminación de suelos y por residuos. | A4<br>A23  | B2<br>B3<br>B6<br>B11<br>B12 |                 |
| Reconocer, diagnosticar y proponer soluciones técnicas a problemas relacionados con la contaminación atmosférica y por ruidos. | A4<br>A23  | B2<br>B3<br>B6<br>B11<br>B12 |                 |



|  |                         |  |                      |
|--|-------------------------|--|----------------------|
| Realizar estudos y evaluaciones de impacto ambiental                             | A4<br>A25<br>A31<br>A32 | B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B11<br>B12<br>B14<br>B15 | C1<br>C3<br>C4<br>C6 |
| Estructurar un sistema de gestión ambiental normalizado en empresa constructora. | A4<br>A14<br>A31        | B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B9<br>B11<br>B15         | C3<br>C4<br>C5<br>C6 |

| Contenidos                                      |  |
|---|--|
| Tema  | Subtema  |
| 1) INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA AMBIENTAL       | De la Ingeniería sanitaria a la ingeniería ambiental. Conceptos iniciales y multidisciplinariedad. Evolución histórica. Origen y consolidación de la ética ambiental. Principios de la política ambiental europea. Instrumentos de gestión ambiental. Sostenibilidad e ingeniería civil.   |
| 2) ECOLOGÍA BÁSICA.                             | Orígenes históricos y definición. El ecosistema. Flujo de energía en el ecosistema. Flujo de materia en el ecosistema. Conceptos relativos a la población. Factores ecológicos. Ecosistemas acuáticos. Conceptos de microbiología.   |
| 3) SALUD PÚBLICA. DEMOGRAFÍA HUMANA.            | Salud pública. Demografía humana. Dotaciones y período de proyecto.  |
| 4) IMPACTO DE LAS OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL.    | El proyecto y la obra como generadores de impactos positivos y negativos. Tipología de obras y medios afectados. Estudio de casos y ejemplos.  |
| 5) USOS Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE SUELOS.     | Tipos y condiciones naturales de los suelos. Ocupación y alteración de suelo. Conceptos de degradación y contaminación de suelos. Origen del problema de los suelos contaminados. Legislación y planes sobre gestión y conservación de suelos.   |
| 6) USO Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA ATMÓSFERA | La atmósfera y los factores que gobiernan el transporte y dispersión de contaminantes. Contaminantes atmosféricos primarios y secundarios. Control del polvo y su prevención.<br>Propiedades físicas del sonido y de las vibraciones. Las fuentes de ruido. Efectos de la exposición al ruido. Instrumentos de medida de ruido. Medidas de control de ruido.   |
| 7) GESTIÓN DE RESIDUOS.                         | Introducción a la gestión de los residuos (RCD y peligrosos). Composición, origen y producción de los residuos. Planificación y gestión. Recuperación y reciclaje.   |
| 8) GESTIÓN DEL AGUA.                            | Gestión del agua. Sistema de agua urbana Usos consuntivos del agua.  |
| 9) EL AGUA NATURAL Y SU CONTAMINACIÓN           | El agua. Características y propiedades. Impurificación natural del agua. Factores que inciden en la impurificación. Cuantificación de impurezas. Contaminación. Aguas residuales domésticas. Aguas residuales pecuarias. Contaminación de origen agrario. Aguas residuales industriales. Aguas pluviales y aguas de escorrentía urbana. Aguas residuales urbanas. Concentraciones y cargas de contaminación. |



|   |   |
|---|---|
| 10) LA CALIDAD DEL AGUA. SU CONTROL.  | Conceptos de calidad de aguas. Ciclo del agua y normativas de calidad. Parámetros e índices de calidad del agua. Control de la calidad del agua para usos consuntivos. Control de la calidad de las aguas naturales. Control de la contaminación de los vertidos. |
| 11) INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO Y AL TRATAMIENTO DEL AGUA.          | Introducción. Elementos. Tratamiento de aguas. Objetivos del tratamiento. Tipos de tratamientos. Configuración de las líneas de proceso de una ETAP.  |
| 12) INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y A LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. | Sistemas de saneamiento y drenaje. Redes de alcantarillado e infraestructuras complementarias. Depuración y regeneración de aguas residuales. Objetivos. Esquemas generales de depuración. Línea de agua convencional y otros esquemas. Línea de fangos.          |
| 13) IMPACTOS SOBRE RÍOS POR VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES                              | Efectos de los diferentes contaminantes. El problema del oxígeno disuelto. Modelos para el análisis de la variación de OD.  |
| 14) PROBLEMÁTICA DE LA CALIDAD DE AGUAS DE LOS EMBALSES                               | Nutrientes. Eutrofización. Modelos de análisis.   |
| 15) IMPACTO NA COSTA DE VERTEDURAS DE AUGAS RESIDUAIS URBANAS                         | Problemática general. Modelos de evolución de indicadores de contaminación fecal. Infraestructuras de vertido.  |
| 16) O PROCEDIMENTO DE IMPACTO AMBIENTAL.  | Fundamentos, tipologías y procedimientos administrativos. Declaración de impacto ambiental. Autorizaciones de órganos ambientales y sustantivos. Seguimiento.   |
| 16) EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.  | Contenido de los estudios de impacto ambiental. El proyecto, sus alternativas y sus acciones. Factores ambientales e inventario ambiental. Agregación y valoración de impactos. Medidas correctoras. Programas de vigilancia y control.                           |

| Planificación   |  |                    |  |               |
|---|--|--------------------|--|---------------|
| Metodologías / pruebas  | Competencias   | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral  | A4 A14 A23 A24 A25<br>A31 A32 B2 C3 C5<br>C6                         | 60                 | 90                                       | 150           |
| Estudio de casos  | A4 A14 A23 A24 A25<br>A31 A32 B9 B11 B12<br>B14 B2 B3 B6 C4 C5<br>C6 | 35                 | 35                                       | 70            |
| Prueba objetiva   | A4 A14 A23 A24 A25<br>A31 A32 B15 B2 B3<br>B4 B5 B7 C1               | 4                  | 0  | 4             |
| Prueba de respuesta múltiple  | A4 A14 A23 A24 A25<br>A31 A32 B11 B2 B3<br>B4                        | 1                  | 0  | 1             |
| Atención personalizada  |  | 0                  |  | 0             |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |  |                    |  |               |

| Metodologías     |   |
|------------------|---|
| Metodologías     | Descripción   |
| Sesión magistral | Los profesores expondrán en clase los diferentes temas apoyándose en presentaciones gráficas. Esta información, junto con otra que se considere complementaria (textos legales, artículos, etc.), será puesta a disposición de los alumnos. |
| Estudio de casos | Los profesores expondrán, en función de los temas, casos prácticos reales que ayuden a comprender mejor el problema ambiental analizado.  |
| Prueba objetiva  | Se realizará un examen individual de respuesta a preguntas cortas que repasen aspectos fundamentales del temario.   |



|                              |   |
|------------------------------|---|
| Prueba de respuesta múltiple | El alumno deberá superar un test que revise aspectos y conceptos fundamentales de los temas de la asignatura. |
|------------------------------|---|

### Atención personalizada

| Metodologías     | Descripción  |
|------------------|--|
| Sesión magistral | Los alumnos, una vez realizada la exposición por parte del profesor, podrán consultar dudas. Los alumnos podrán consultar dudas en horario de tutoría. |

### Evaluación

| Metodologías                 | Competencias   | Descripción  | Calificación |
|------------------------------|--|--|--------------|
| Prueba objetiva              | A4 A14 A23 A24 A25<br>A31 A32 B15 B2 B3<br>B4 B5 B7 C1 | Su peso será de hasta 5 puntos. Deberá superarse una nota mínima.            | 70           |
| Prueba de respuesta múltiple | A4 A14 A23 A24 A25<br>A31 A32 B11 B2 B3<br>B4          | El test tendrá un peso máximo de 2 puntos. Deberá superarse una nota mínima. | 30           |

### Observaciones evaluación

Dado que se trata de una asignatura anual el curso y el contenido de la asignatura queda estructurado en dos bloques de conocimiento. En el primer bloque se imparten los temas 1, 8, 9, 10, 11, 12 y 13, y en el segundo los restantes. El alumno debe aprobar cada bloque de la asignatura. No se hacen medias ni una parte compensa a la otra. En enero se realiza una prueba de evaluación del primer bloque (que se puede considerar extraordinaria); esta prueba permite liberar esta parte de la asignatura. En las convocatorias, u oportunidades, ordinarias se realiza una evaluación independiente de cada una de las partes. A los alumnos se les "guarda" la parte aprobada hasta el final del año académico. Los alumnos a tiempo parcial serán evaluados con la metodología anteriormente descrita.

### Fuentes de información

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- G. Kiely (1998). ?Ingeniería ambiental. Fundamentos. Entornos. Tecnologías y sistemas de gestión?. McGraw-Hill</li> <li>- J.L. Bueno, H. Sastre y A.G. Lavin (1997) (1997). ?Contaminación e ingeniería ambiental?. FICYT</li> <li>- Tejero, J. Suárez, J. Temprano, A. Jácome (2001). ?Introducción a la ingeniería sanitaria y ambiental?. Universidad de Cantabria y Universidade da Coruña</li> <li>- ITSEMAP AMBIENTAL (1994). ?Manual de contaminación ambiental?. MAPFRE</li> <li>- Metcalf&amp;amp;Eddy, tercera edición (1995). ?Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización?. McGraw-Hill</li> <li>- G. Tchobanoglous, G., H. Theisen (1994). ?Gestión integral de residuos sólidos?. McGraw-Hill</li> <li>- E. Hontoria, M. Zamorano (2000). ?Fundamentos del manejo de los residuos urbanos?. Colección Seinor . Colegio de Ing. Caminos</li> <li>- MOPTMA (1992). ?Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología?. Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente</li> <li>- V. Conesa Fdez. (1995). ?Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental?. Mundi Prensa</li> <li>- MOPT ((1989-1994). ). ?Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental:....diversos títulos?. MOPT-Monografías de la Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente</li> </ul> |
| <b>Complementaria</b> |  |

### Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente



|  |
|--|
|  |
| 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