



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Centro
Universitario
de la Defensa

Guía docente de la asignatura:
TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE

Titulación: Grado en Ingeniería de Organización Industrial

1. Datos de la asignatura

| | | | | | |
|-------------------------|--|---------------------|----|---------------------------------------|----|
| Nombre | Tecnología del Medio Ambiente | | | | |
| Materia* | Tecnología del Medio Ambiente | | | | |
| Módulo* | Materias comunes del módulo de Ingeniería Industrial | | | | |
| Código | 511102008 | | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería de Organización Industrial | | | | |
| Plan de estudios | 2009 (Decreto 269/2009 de 31 de julio) | | | | |
| Centro | Centro Universitario de la Defensa en la Academia General del Aire | | | | |
| Tipo | Obligatoria | | | | |
| Periodo lectivo | Enero-Junio | Cuatrimestre | 2º | Curso | 2º |
| Idioma | Castellano | | | | |
| ECTS | 3 | Horas / ECTS | 25 | Carga total de trabajo (horas) | 75 |

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

| | | | |
|---------------------------------------|---|------------|-----------|
| Profesor responsable | Yesica Vicente Martínez | | |
| Departamento | Ciencias e Informática | | |
| Área de conocimiento | Química Analítica | | |
| Ubicación del despacho | 36 | | |
| Teléfono | 968189943, ext 2942 | Fax | 968189970 |
| Correo electrónico | yesica.vicente@cud.upct.es | | |
| URL / WEB | http://www.cud.upct.es/ https://aulavirtual.upct.es/ | | |
| Horario de atención / Tutorías | Martes y Jueves de 12.50 a 14.35 h (grupo A y B) | | |
| Ubicación durante las tutorías | Despacho 36 | | |

| | |
|---|--|
| Titulación | Doctora en Química |
| Vinculación con CUD-UPCT | Profesor Ayudante Doctor en el Centro Universitario de la Defensa de la Academia General del Aire |
| Año de ingreso en CUD-UPCT | 2017 |
| Nº de quinquenios (si procede) | |
| Líneas de investigación (si procede) | Química Analítica, Técnicas de microextracción acopladas a análisis de trazas de compuestos inorgánicos y orgánicos. Síntesis y Reactividad de Heterociclos. |
| Nº de sexenios (si procede) | |
| Experiencia profesional (si procede) | Becas pre-, postdoctorales, y con cargo a proyecto, en el departamento de Química Orgánica y Química orgánica de la Universidad de Murcia. Estancias predoctorales en la Universidad de Gante (Bélgica). Participante en 5 proyectos de investigación financiados por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y la Fundación Séneca. Coautora de 14 artículos científicos. |
| Otros temas de interés | Tecnología del Medio Ambiente. Experiencias de divulgación científica de Química. Seguridad y Defensa |

| | | | |
|---------------------------------------|---|------------|-----------|
| Profesora 2 | Carmen Fernández López | | |
| Departamento | Ciencias e Informática | | |
| Área de conocimiento | Ingeniería y Tecnología del Medio Ambiente | | |
| Ubicación del despacho | 36 | | |
| Teléfono | 968189941, ext 2941 | Fax | 968189970 |
| Correo electrónico | carmen.fernandez@tud.upct.es | | |
| URL / WEB | http://www.tud.upct.es/ https://aulavirtual.upct.es/ | | |
| Horario de atención / Tutorías | Martes y Jueves de 12.50 a 14.35 h (grupo A y B) | | |
| Ubicación durante las tutorías | Despacho 36 | | |

| | |
|---|---|
| Titulación | Doctora Ingeniera Agrónoma (Planificación y Gestión de Recursos Hídricos) |
| Vinculación con CUD-UPCT | Profesora Ayudante en el Centro Universitario de la Defensa de la Academia General del Aire |
| Año de ingreso en CUD-UPCT | 2007 |
| Nº de quinquenios (si procede) | |
| Líneas de investigación (si procede) | Gestión de residuos, estudio y recuperación de suelos contaminados, tratamiento y calidad de aguas, modelización de la eliminación de contaminantes emergentes en EDAR y traslocación de los mismos en cultivos hortícolas, uso sostenible de recursos hídricos |
| Nº de sexenios (si procede) | |
| Experiencia profesional (si procede) | Depuración de aguas residuales, control de calidad, proyectos de investigación. |
| Otros temas de interés | Análisis químicos, ingeniería sanitaria. |

| | | | |
|-------------------------------|------------------------|------------|-----------|
| Profesor 3 | Luis Miguel Ayuso | | |
| Departamento | Ciencias e Informática | | |
| Área de conocimiento | Ingeniería Química | | |
| Ubicación del despacho | Seminario B | | |
| Teléfono | 968199905, ext 2905 | Fax | 968189970 |

| | |
|---------------------------------------|---------------------|
| Correo electrónico | ayuso@ctnc.es |
| URL / WEB | Aula Virtual UPCT |
| Horario de atención / Tutorías | Jueves de 16 a 18 h |
| Ubicación durante las tutorías | Seminario B |

| | |
|---|--|
| Titulación | Dr. En Ciencias Químicas |
| Vinculación con CUD-UPCT | Prof. Asociado en el Centro Universitario de la Defensa de la Academia General del Aire |
| Año de ingreso en CUD-UPCT | 2010 |
| Nº de quinquenios (si procede) | |
| Líneas de investigación (si procede) | Recuperación de suelos. Tratamiento y depuración de aguas residuales. Gestión, tratamiento y valorización de residuos. Nuevas tecnologías tratamiento de aguas |
| Nº de sexenios (si procede) | |
| Experiencia profesional (si procede) | Desde el año 1989 hasta en el Departamento "Conservación de Suelo y Agua; Manejo de Residuos Orgánicos" del CEBAS-CSIC. Becas del MEC y de la CAM y contrato en proyecto 1997 - 1999 Jefe del Departamento de química analítica de Laboratorios Ecosur S.A.L. Desde 1999 en el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva como Coordinador del Área Aguas y Medioambiente Desde 2010 Profesor Asociado en el CUD Investigador en 22 proyectos de investigación Regionales, Nacionales y Europeos. SENECA, Consejería, Ministerios. LIFE, INTERREG,... |
| Otros temas de interés | Colaboro con la UPCT como profesor en 3 Máster Universitarios Publicación de 4 libros, 17 trabajos en revistas científicas y 15 en revistas técnicas. |

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La situación medioambiental actual es una preocupación primordial a nivel mundial. Cada vez más, la industria y la sociedad son conscientes de que la incorporación del referente medioambiental es imprescindible para alcanzar un desarrollo sostenible, que proporcione respuesta a las necesidades actuales y futuras sin excluir el cuidado del medio que nos rodea. El sector industrial, esencial para el desarrollo, presenta una complicada problemática medioambiental. La sociedad requiere de profesionales cualificados en la toma de decisiones, la organización de prioridades y la comprensión general del contexto en el que ha de desarrollarse la industria.

El objetivo de esta asignatura es instruir al alumno sobre los principales problemas medioambientales, la identificación de las distintas fuentes de contaminación e introducirle en las tecnologías existentes para el tratamiento y control de los diversos problemas de calidad y conservación del medio ambiente. Así pues, esta asignatura se adapta a una de las demandas más genuinas de la sociedad.

Primeramente, se presentarán los conceptos generales de Tecnología Medioambiental, y se aportarán los fundamentos sobre los contaminantes, profundizando en la contaminación hídrica, atmosférica y de suelos. Se presentará una clasificación de los diversos tipos de residuos poniendo énfasis en la gestión de residuos industriales. Se estudiará el marco legislativo ambiental y el control integral de la contaminación en la industria a través de herramientas como los sistemas de gestión ambiental y la declaración y evaluación del impacto ambiental en la industria. Finalmente, se abordarán los aspectos más relevantes sobre seguridad e higiene en el ámbito industrial.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Con respecto al perfil profesional del alumnado, es esencial promover el interés del alumnado por la Tecnología Medioambiental y el desarrollo sostenible.

La asignatura reúne el conocimiento científico básico de los impactos que las actividades del hombre tienen sobre el medio ambiente con las soluciones tecnológicas aplicables para su prevención, minimización o corrección. Aportando los conocimientos necesarios para su seguimiento y evaluación y las herramientas necesarias para la adecuada gestión ambiental.

Todo ello está orientado a que el futuro egresado, en el desempeño de su futura labor profesional, pueda resolver los problemas ambientales, de forma que se minimice el impacto ambiental de acuerdo con la reglamentación establecida.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Por su carácter multidisciplinar, la Tecnología Medioambiental está muy relacionada con otras asignaturas de la titulación, especialmente con: Química General, Física, y Tecnología Energética.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen requisitos previos para cursar la asignatura, y no hay incompatibilidad con asignatura alguna.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para cursar esta asignatura se requieren conocimientos básicos de Química General, Química Orgánica e Inorgánica, así como de sus aplicaciones en la Ingeniería. Por ello se recomienda haber cursado la asignatura de Química de primer curso.

3.6. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales que permitan simultanear los estudios de la asignatura con las actividades de formación militar y aeronáutica. En concreto, se formarán grupos de trabajo/aprendizaje cooperativo de alumnos con disponibilidad limitada, fomentándose el seguimiento del aprendizaje mediante la programación de tutorías de grupo y planificación y entrega de actividades a través del Aula Virtual. En caso de alumnos con necesidades educativas especiales se solicitará ayuda a los órganos competentes.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CG2 – Aplicar las tecnologías generales y las materias fundamentales en el ámbito industrial para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CE16 – Describir y utilizar las técnicas de gestión y la legislación medioambiental

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CT4 – Utilizar con solvencia los recursos de información

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de:

1. Expresar correctamente los conceptos básicos y principios de la tecnología medioambiental.
2. Conocer, comprender y prevenir los efectos negativos que las actividades humanas tienen sobre el medio ambiente.
3. Conocer los aspectos tecnológicos más característicos de la contaminación atmosférica, hídrica y de suelos, y los procesos en los que se basa dicha tecnología.
4. Disponer de conocimientos básicos sobre contaminación sonora.
5. Adquirir la capacidad para clasificar los tipos de residuos y conocer sus características más importantes.
6. Adquirir la capacidad para seleccionar equipos e instalaciones para el control de la contaminación industrial.
7. Conocer y aplicar la legislación medioambiental básica vigente.
8. Conocer las distintas herramientas de gestión medioambiental. Adquirir una metodología de evaluación de impacto ambiental.
9. Conocer y aplicar los aspectos básicos de la salud e higiene en el campo de la industria.

** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Contaminación atmosférica
Contaminación hídrica
Contaminación de suelos.
Clasificación de residuos industriales.
Legislación ambiental.
Declaración y evaluación de impacto ambiental en la industria.
Higiene industrial.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

Tema 1.- Introducción a la Tecnología Ambiental.
Introducción de conceptos generales de la Tecnología del Medio Ambiente.
Compartimentos ambientales. Contaminación y contaminantes.

BLOQUE 1.- CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Tema 2. Introducción a la Contaminación atmosférica. Transporte y dispersión de contaminantes en la atmósfera. Contaminación por ruido.

Tema 3. Técnicas de medida y control de la contaminación atmosférica. Legislación.

BLOQUE 2. CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Tema 4. Importancia y características del agua. Contaminantes del agua. Criterios de calidad del agua y controles.

Tema 5. Tratamiento de aguas naturales. Depuración de aguas residuales. Reutilización. Legislación.

BLOQUE 3.- CONTAMINACIÓN DEL SUELO

Tema 6. Características del suelo. Contaminación del suelo.

Tema 7. Métodos de recuperación de suelos y aguas subterráneas contaminadas. Legislación.

BLOQUE 4.- GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS INDUSTRIALES

Tema 8. Consideraciones generales y clasificación de residuos industriales

Tema 9. Gestión y tratamiento de los residuos industriales. Legislación.

BLOQUE 5.- HERRAMIENTAS DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

Tema 10. Principales herramientas de gestión medioambiental. Declaración y evaluación de impacto ambiental en la industria.

Tema 11. Sanidad e higiene industrial.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Sesiones de Laboratorio:

Se desarrollan tres sesiones de prácticas de laboratorio. Los objetivos de aprendizaje son:

- ✓ Aplicar los conocimientos teóricos de la asignatura en la experimentación práctica.
- ✓ Concienciar al alumno en la importancia de la eliminación de residuos.
- ✓ Obtener, analizar y justificar los resultados de la práctica.
- ✓ Capacitar al alumno para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

Las prácticas de laboratorio a desarrollar serán las siguientes:

| | |
|-------------|--|
| Práctica 1. | Oxidabilidad del agua (2 h): Uso de métodos estandarizados para la determinación de la carga contaminante de un agua residual. |
| Práctica 2. | Dureza del agua. Determinación de calcio y magnesio (2 h): Análisis de la dureza de una muestra de agua mediante métodos complexométricos. |
| Práctica 3. | Determinación del fósforo en aguas (2 h): Determinación de la concentración de fosfatos, uno de los principales responsables de la eutrofización de las aguas, mediante colorimetría. |

La realización de las prácticas de laboratorio es requisito indispensable para aprobar la asignatura. Las prácticas se realizan en grupos de dos, en el laboratorio, y los alumnos deben asistir con libreta y calculadora, y realizarlas con bata y gafas de laboratorio.

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

1. Introduction to Environmental Technology.

Introduction of general concepts of environmental technology. Environmental compartments. Pollution and contaminants

I. AIR POLLUTION

2. Introduction to Air Pollution. Transport and dispersion of pollutants in the atmosphere. Noise pollution.
3. Techniques of measurement and control of atmospheric pollution. Legislation.

II. WATER POLLUTION

4. Importance and features of the water. Water pollutants. Water quality criteria and controls.
5. Treatment of natural waters. Legislation. Wastewater treatment. Reuse. Legislation.

III. SOIL CONTAMINATION

6. Soil characteristics. Soil contamination.
7. Recovery methods of contaminated soil and groundwater. Legislation.

IV.- MANAGEMENT AND TREATMENT OF INDUSTRIAL WASTE

8. General considerations and industrial waste classification
9. Management and treatment of industrial waste. Legislation.

V.- ENVIRONMENTAL MANAGEMENT TOOLS

10. Major environmental management tools. Statement and assessment of environmental impact in the industry.
11. Health and industrial hygiene.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Unidad didáctica 1. Introducción a la Tecnología Ambiental.

- Conocer los conceptos básicos de la Tecnología del Medio Ambiente.
- Describir los ámbitos de competencia de la Tecnología Medioambiental.
- Identificar los compartimentos ambientales, las principales causas de contaminación y los tipos de contaminantes.
- Concienciarse sobre la importancia de las diferentes matrices medioambientales y la necesidad de un desarrollo sostenible.
- Conocer, comprender y prevenir los efectos negativos que las actividades humanas tienen sobre el medio ambiente

Unidad didáctica 2. Introducción a la Contaminación atmosférica. Transporte y dispersión de contaminantes en la atmósfera. Contaminación por ruido.

- Identificar y clasificar las principales fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos.
- Conocer los conceptos de emisión e inmisión.
- Manejar conceptos básicos sobre dispersión de contaminantes atmosféricos y estabilidad atmosférica.
- Disponer de conocimientos básicos sobre contaminación sonora.

Unidad didáctica 3. Técnicas de medida y control de la contaminación atmosférica. Legislación.

- Conocer los sistemas de muestreo y los diferentes métodos de medida de

partículas y gases contaminantes.

- Adquirir la capacidad para seleccionar equipos e instalaciones para el control de la contaminación atmosférica en la industria.
- Identificar las obligaciones de las empresas según normativa sobre emisiones y calidad del aire.
- Disponer de conocimientos básicos sobre legislación y normativa referente a contaminación atmosférica.

Unidad didáctica 4. Importancia y características del agua. Contaminantes del agua. Criterios de calidad del agua y controles.

- Valorar la importancia del agua y conocer sus características como matriz medioambiental.
- Conocer los principales contaminantes que afectan a la calidad del agua para alguno de sus usos, su comportamiento en el medio acuático y su posible origen.
- Identificar los principales parámetros de tipo físico, químico y biológico empleados en la caracterización del agua.
- Describir los principales métodos de medida de estos parámetros, así como la importancia de su presencia sobre la calidad del agua según su uso o destino.

Unidad didáctica 5. Tratamiento de aguas naturales. Depuración de aguas residuales. Reutilización. Legislación.

- Conocer los principales procesos de tratamiento y depuración del agua para los diferentes usos.
- Conocer los requisitos de calidad del agua en la industria.
- Disponer de conocimientos básicos sobre legislación y normativa referente a contaminación y calidad del agua.

Unidad didáctica 6. Características del suelo. Contaminación del suelo.

- Conocer las principales características de los suelos.
- Identificar los principales contaminantes de los suelos

Unidad didáctica 7. Métodos de recuperación de suelos y aguas subterráneas contaminadas. Legislación.

- Disponer de conocimientos básicos sobre las técnicas más importantes de recuperación de suelos contaminados.
- Disponer de conocimientos básicos sobre legislación referente a contaminación de suelos.

Unidad didáctica 8. Consideraciones generales y clasificación de residuos industriales.

- Adquirir la capacidad para clasificar los tipos de residuos y conocer sus características más importantes.

Unidad didáctica 9. Gestión y tratamiento de los residuos industriales. Legislación.

- Entender las diferencias entre los tipos de residuos y los fundamentos de los métodos de gestión y tratamiento.
- Conocer las técnicas de tratamiento de residuos
- Disponer de conocimientos básicos sobre legislación y normativa referente a tratamiento y disposición de residuos industriales.

**Unidad didáctica 10. Principales herramientas de gestión medioambiental.
Declaración y evaluación de impacto ambiental en la industria.**

- Conocer las distintas herramientas de gestión medioambiental.
- Adquirir una metodología de evaluación de impacto ambiental.

Unidad didáctica 11. Sanidad e higiene industrial.

- Conocer y aplicar aspectos básicos de salud e higiene en la industria

6. Metodología docente

| 6.1. Metodología docente* | | | |
|--|---|---|------------------------------|
| Actividad* | Técnicas docentes | Trabajo del estudiante | Horas |
| Clase de teoría | Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes. | <u>Presencial</u> : Asistencia y participación a las clases presenciales | 0.80 (20 h) |
| | | <u>No presencial</u> : Estudio de la materia. | 0.80 (20 h) |
| Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos | Resolución de problemas tipo y análisis de ejemplos y casos prácticos. Se plantearán problemas y/o situaciones reales para que los alumnos los resuelvan de manera individual o en pequeños grupos, guiados por el profesor. | <u>Presencial</u> : Asistencia y participación activa en la resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas. | 0.20 (5 h) |
| | | <u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor. | 0.20 (5 h) |
| Clase de Prácticas. Sesiones de laboratorio | Planteamiento, dirección y tutela de las prácticas de laboratorio relacionadas con los conceptos teóricos de la asignatura. | <u>Presencial</u> : Realización de las prácticas de laboratorio siguiendo los guiones proporcionados por el profesor. Toma de datos. Manejo de instrumentación. Planteamiento de dudas. | 0.24 (6 h) |
| | | <u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas en grupo y siguiendo criterios de calidad establecidos. | 0.08 (2 h) |
| Seminarios y otras actividades de aprendizaje cooperativo | Se emplearán para la exposición, por pequeños grupos de alumnos, de trabajos dirigidos propuestos por el profesor, y que susciten el debate entre el alumnado para afianzar conceptos. Búsqueda bibliográfica específica, evaluación y discusión de artículos técnicos de actualidad relacionados con la Tecnología del Medio Ambiente. | <u>Presencial</u> : exposición oral breve (10-15 min) del trabajo propuesto al grupo. Participación activa y discusión de los tópicos tratados por los otros grupos. | 0.16 (4 h) |
| | | <u>No presencial</u> : búsqueda bibliográfica específica del tema asignado y síntesis de la información, preparación en grupo de la exposición que deberán desarrollar y presentar en forma escrita y oral. | 0.16 (4 h) |
| Actividades de evaluación formativa | Se realizarán varios cuestionarios de preguntas de respuesta breve y cuestiones teórico-prácticas en el aula virtual, que se autocorrijen y sirven como técnica de autoevaluación del alumno | <u>No presencial</u> : Los alumnos dispondrán de exámenes virtuales que se generan aleatoriamente con los que pueden valorar el grado de asimilación de conocimientos. | 0.08 (2 h) |
| Tutorías individuales y de grupo | Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento individualizado y/o grupal del aprendizaje. Revisión de problemas por grupos y de la motivación por el aprendizaje. También se darán orientaciones para preparar los seminarios. | <u>Presencial</u> : Tutorías grupales (10 alumnos) de resolución de problemas. Tutorías individuales de consulta de dudas de teoría y problemas. | 0.16 (4 h) |
| | | <u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico | |
| Actividades de evaluación sumativa. | Se realizarán varias sesiones de resolución de exámenes parciales en presencia del profesor y una prueba final escrita. | <u>Presencial</u> : Realización de los cuestionarios y asistencia a la prueba escrita y realización de esta. | 0.12 (3 h) |
| TOTAL | | | 3 (75 h) |

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

| Actividades formativas (6.1) | Resultados del aprendizaje (4.5) | | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Clase de teoría | x | x | x | x | x | x | x | x | | |
| Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos | | | x | | | x | | | | |
| Clase de Prácticas. Sesiones de laboratorio | | x | x | | | | | | | |
| Seminarios y otras actividades de aprendizaje cooperativo | x | x | | x | | x | x | x | x | |
| Actividades de evaluación formativa | X | X | X | X | X | | | | | |
| Tutorías individuales y de grupo | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| Actividades de evaluación sumativa. | X | X | X | X | X | | | | | |

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

| Actividad | Tipo | | Sistema y criterios de evaluación* | Peso (%) | Resultados (4.5) evaluados |
|---|-----------|------------|---|---|---|
| | Sumativa* | Formativa* | | | |
| Prueba escrita individual ⁽¹⁾ (50 % de la nota final) | X | | Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: Constará de un examen tipo test compuesto de 20 ó 30 cuestiones. Estas cuestiones se orientan a: conceptos, definiciones, etc). Se evalúan principalmente los conocimientos teóricos. | 80 % del examen | Todos los objetivos del aprendizaje (Temas 1 a 11) |
| | X | | Problemas: Entre 1 y 2 problemas. Se evalúa principalmente la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis | 20 % del examen | Los objetivos del aprendizaje de los temas 2 a 5 |
| Exámenes parciales (25 % de la nota final) | X | | Se realizarán dos sesiones de exámenes parciales en presencia del profesor. | 50% de cada una de las pruebas | Todos los objetivos de aprendizaje que el profesor considere en cada examen parcial |
| Seminarios (15% de la nota final) | | | Se realizarán una o dos sesiones de seminario por grupo de alumnos en las que el grupo desarrollará la exposición del tópico asignado. Se evaluará el orden y la claridad de la presentación, la capacidad de síntesis y de búsqueda de la información. | 100% o 50% cada uno de los seminarios expuestos, según se realicen 1 ó 2. | Los objetivos del aprendizaje de los temas 8 a 11 |
| Prácticas de Laboratorio ⁽²⁾ (10 % de la nota final) | | | Se evalúan las ejecuciones y el trabajo en equipo, así como las destrezas y habilidades para el manejo de material de Laboratorio. | 33.3 % cada una de las 3 sesiones. | Todos los objetivos del aprendizaje relacionados con las prácticas |

(1) Será imprescindible una nota superior a 4 en la prueba final escrita individual para poder compensar con las notas de las pruebas de evaluación sumativa y de las prácticas de laboratorio.

(2) Deberán cumplir con las rúbricas/criterios de calidad previamente establecidos

Nota.- Se supera la asignatura si la puntuación final, sumando todas las puntuaciones obtenidas en

las distintas técnicas, es superior a 50 sobre 100.

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Cuestiones planteadas en clase y actividades de AC informal por parejas en clase de teoría y problemas.
- Asistencia a clase.
- Supervisión durante las sesiones de trabajo en equipo presencial y revisión de los problemas propuestos para ser realizados en equipo.
- Elaboración de listas de ejecución durante las sesiones de prácticas de laboratorio y supervisión del trabajo en el laboratorio
- Tutorías.
- Revisión de los informes de prácticas de laboratorio.
- Seguimiento de la preparación y exposición de seminarios.
- Valoración de los seminarios
- Seguimiento de las actividades en aula virtual realizadas por el alumno.
- Pruebas escritas (evaluación sumativa) y examen final.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- Baird, C. *Química Ambiental*, Reverté, **2001**.
- Corbit, R.A.; *Manual de Referencia de la Ingeniería Ambiental*. Mc Graw Hill. Madrid **2003**.
- Contreras, A.; Molero, M. *Ciencia y Tecnología del Medioambiente*, UNED, **2009**.
- Kiely, G.; *Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión*. McGraw-Hill. Madrid. **2003**.
- Kuklinski, C.; *Medio Ambiente, Sanidad y Gestión*, Omega, **2011**.
- Manahan, Stanley E.; *Introducción a la Química Ambiental*. Reverté, **2006**
- Master, G. M. Ela, W. P. **Introducción a la Ingeniería Medioambiental**, Pearson-Prentice Hall, **2009**.

- Masters, G. M.; Ela, W. P.; *Introducción a la Ingeniería Medioambiental*, Pearson Prentice Hall. Madrid **2009**.
- Orozco, C.; Pérez, A.; González, M.N.; Rodríguez, F.J.; Alfayate, J.M.; *Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química*. Thomson. Madrid. **2003**.
- Peral, J.; Doménech, X.; *Química Ambiental de Sistemas Terrestres*. Reverté, **2006**.
- Rodríguez Jiménez, J.J., *La Ingeniería Ambiental, Síntesis*, **2002**.
- Spiro, T.G.; Stigliani, W.M.; *Química Medioambiental*. Pearson Prentice Hall. Madrid **2003**.
- Sierra, M. A.; Gómez M.; *Principios de Química Medioambiental*. Síntesis, **2007**.

8.2. Bibliografía complementaria*

- Azapagic, A., Perdan, S., Clift, R.; *Sustainable development in practice. Case studies for engineers and scientists*. John Wiley & Sons Ltd., Inglaterra, **2004**.
- Crites, R.; Tchobanoglous, G.; *Sistemas de manejo de aguas residuales para núcleos pequeños y descentralizados*. McGraw-Hill Interamericana. **2000**.
- Elías Castells, X.; *Reciclaje de Residuos Industriales*. Díaz de Santos. Madrid, **2000**.
- Feijóo Costa, G. y Sineiro Torres, J. (Eds.). *Residuos: Gestión, minimización y tratamiento*. Ed. Lápices 4, Santiago de Compostela, **2001**.
- Ferrando, M., Granero, J.; *Gestión y Minimización de Residuos, 2ª Ed.* Fundación ConfeMetal, Madrid, **2011**.
- Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C.; Garmendia, L.; *Evaluación de impacto ambiental*. Pearson Prentice Hall. Madrid, **2005**.
- Gómez Orea, D.; *Evaluación del Impacto Ambiental. Un Instrumento Preventivo para la Gestión Ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa y Editorial Agrícola Española. Madrid, **2003**.
- Harris, M.; *Manual de medidas acústicas y control de ruido*. McGraw-Hill, Madrid, **2000**.
- Marañón Maison, E.; *Residuos Industriales y Suelos Contaminados*. Universidad de Oviedo. Gijón. **2000**.
- Morris, P.; Thérivel, R. (Eds.); *Methods of environmental impact assessment. 2nd. Edition*. Spon Press. London, **2001**.
- Moreno Grau, M. D.; *Toxicología ambiental. Evaluación de riesgo para la salud humana*. McGraw Hill. Madrid. **2003**.
- Pousa, X. M.; *La Gestión Medioambiental: Un Objetivo Común, Ideas Propias*, **2005**.
- Sainz Sastre, J.A.; *Tecnologías para la Sostenibilidad. Procesos y Operaciones Unitarias en Depuración de Aguas Residuales*. Edita Fundación EOI. Madrid, **2005**.
- Tchobanoglous, G.; Burton, F.L.; *Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y*

reutilización. McGraw-Hill. Madrid. 2000.

- Wayne, T. D.; *Air Pollution Engineering Manual. 2nd Edition.* Air&Waste Management Association. John Wiley & Sons, Inc. New York, 2000.

8.3. Recursos en red y otros recursos

<http://moodle.upct.es>

General

<http://acmg.seas.harvard.edu/presentations/#P2011>

http://jan.ucc.nau.edu/~doetqp-p/courses/env440/env440_2/lectures/env440topics.html

<http://www.unav.es/adi/servlet/Web2?course=80971599&action=verWeb&pagina=59452>

<http://www.unav.es/adi/servlet/Web2?course=80971599&action=verWeb&pagina=59450>

Atmósfera

<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/stratosphere/>

<http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=acid-rain-caused-by-nitrogen-emissions&page=2>

Hidrosfera

<http://www.physicalgeography.net/fundamentals/chapter8.html>

<http://www.ugr.es/~iagua/LICOM.htm>

Suelo

<http://edafologia.ugr.es/introeda/tema00/progr.htm>

Ciclos de los elementos

<http://www.unavarra.es/genmic/curso%20microbiologia%20general/50-ciclos%20biogeoquimicos.htm>

http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/guerrero/transparenciasposmic/Bloque%20III%20A%202008-2009.pdf

http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/guerrero/transparenciasposmic/Bloque%20III%20B%202008-2009.pdf

Química de los seres vivos

http://www.udec.cl/matpel/cursos/sustancias_toxicas.pdf

http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/guerrero/transparenciasposmic/Bloque%20temati%20co%20III.pdf

<http://monographs.iarc.fr/monoeval/grlist.html>

Reciclaje en España

<http://www.ecovidrio.es/html/>

<http://www.interempresas.net/plastico/>

<http://www.aluminio.org/>

<http://www.aspapel.es/>

<http://waste.ideal.es/neumaticos.htm>

Tratamiento de residuos

<http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/63609544-1769-4884-AAF8-BB619BAD3DF5/164585/JoseCoca1.pdf>

<http://www.enresa.es/>

<http://www.cofis.es/pdf/libros/origen.pdf>

http://www.basel.int/centers/proj_activ/stp_projects/08-03.pdf

http://www.cement.org/waste/wt_faq.asp

http://www.eueti.uvigo.es/files/material_docente/1862/tema5tratamientostermicos.pdf

Prevención de contaminación

<http://ncseonline.org/NLE/CRSreports/04Jan/RL32196.pdf>

Normativa ambiental

<http://www.uhu.es/juan.domingo/pagdescargas.htm>