
	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	501358	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Ingeniería Ambiental		
Denominación (inglés)	Environmental Engineering		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Química Industrial		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	5º	Carácter	Obligatoria
Módulo	Industrial		
Materia	Ingeniería Ambiental		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Francisco Javier Real Moñino	Edificio José Luis Sotelo, 1ª Planta, despacho 7	fjreal@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Química		
Departamento	Ingeniería Química y Química Física		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			

Competencias
CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
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.
CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG1. Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Química que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la Orden CIN/351/2009 de 9 de febrero, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.

CG2. Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.

CG3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacitan para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les doten de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Química.

CG5. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, peritaciones, tasaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

CG6. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CG8. Capacidad para aplicar los principios y métodos de calidad.

CG9. Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.

CG10. Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

CG11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

CT1. Comunicarse de forma oral y escrita tanto en la lengua propia como en inglés.



CT2. Demostrar capacidad de organizar, planificar, de análisis y síntesis.

CT3. Demostrar habilidades en el uso de aplicaciones informáticas y empleo de nuevas tecnologías para el aprendizaje, divulgación de conocimiento y recopilación de información relevante para emitir juicios.

CT4. Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones en un entorno profesional.

CT5. Poseer habilidades en las relaciones interpersonales.

CT6. Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

CT7. Reconocer la diversidad y multiculturalidad.

CT8. Desarrollar habilidades de estudio en la formación continua y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.



CT9. Respetar los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.

CT10. Respetar y promover los derechos fundamentales y los principios de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

CT11. Desarrollar valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos.

CE16. Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

Contenidos
Breve descripción del contenido
<p>El factor ambiental en la industria. Prevención de la contaminación. Tratamiento de la contaminación. Minimización y valorización de residuos. Instalaciones de gestión medioambiental y sostenibilidad. Análisis de ciclo de vida. Sistemas de gestión ambiental.</p>
Temario de la asignatura
<p>Tema 1: Introducción y estrategias de defensa del medio ambiente. Contenidos: Prevención, vigilancia y control de la contaminación. Marco Legal. Empresa y Gestión Ambiental. Aspectos económicos. Industria y medio ambiente: sectores industriales.</p>
<p>Tema 2: Origen y causas de la contaminación hídrica. Contenidos: Recursos hídricos. Tipos de aguas residuales y sus características. Contaminación del agua y parámetros indicadores de la contaminación. Redes de Vigilancia. Índices de calidad de un agua. Evaluación de un problema de contaminación de aguas.</p>
<p>Tema 3: Potabilización de aguas. Contenidos: Introducción al tratamiento del agua. Tratamiento de agua para consumo. Potabilización para consumo humano: ETAP. Adecuación para consumo industrial. Desalación de agua.</p>
<p>Tema 4: Tratamiento y depuración de aguas residuales. Contenidos: Tratamiento de aguas residuales urbanas: EDAR. Tratamiento de aguas residuales industriales. Reutilización de aguas residuales.</p>
<p>Tema 5: Origen y fuentes de la contaminación atmosférica.</p>

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Contenidos: Conceptos de emisión e inmisión. Principales contaminantes del aire. Fuentes de contaminación atmosférica. Características de los principales contaminantes. Redes de Vigilancia. Efectos de la contaminación atmosférica. Índices de calidad del aire. Marco legal

Tema 6: Métodos de depuración de corrientes gaseosas.

Contenidos: Eliminación de partículas. Eliminación de contaminantes en efluentes gaseosos. Control de fuentes móviles.

Tema 7: Origen y clasificación de los residuos sólidos.

Contenidos: Conceptos generales. Clasificación de residuos sólidos y orígenes. Gestión y tratamiento de residuos. Marco legal. Residuos industriales. Residuos peligrosos. Residuos agrícolas.

Tema 8: Residuos sólidos urbanos.

Contenidos: Definición, composición y evolución de los RSU. Propiedades físicas y químicas de los RSU. Gestión de los RSU. Procesado de RSU en ECOPARQUES. Vertederos de RSU. Incineración de residuos sólidos.

Tema 9: La contaminación de los suelos.

Contenido: Concepto de la contaminación del suelo. Desarrollo histórico. Agentes contaminantes y su procedencia. Planes de actuación y legislación vigente.

Tema 10: Técnicas de descontaminación y recuperación de suelos.

Contenido: Tratamiento de suelos contaminados. Técnicas de contención. Técnicas de confinamiento. Técnicas de descontaminación. Planificación del tratamiento del suelo. Futuro de la contaminación del suelo.

Tema 11: Contaminaciones físicas.

Contenido: Contaminación acústica. Contaminación lumínica. Contaminación radioactiva.

Tema 12: Análisis del ciclo de vida.



Contenido: Generalidades sobre el análisis del ciclo de vida (ACV). Etapas del ACV. Software para ACV. Ejemplos de ACV. Limitaciones y dificultades.

Tema 13: Gestión medioambiental.

Contenido: Introducción sobre sistema de gestión medioambiental (SGMA). Implantación de un SGMA con la norma ISO 14001. Implantación de un SGMA con el reglamento EMAS. Auditorías medioambientales.

Tema 14: Autorización y evaluación ambiental.

Contenido: Autorizaciones ambientales. Marco Legal. Evaluación de Impacto Ambiental. Estudio de impacto ambiental.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas	Horas actividades prácticas				Horas actividad de seguimiento	Horas. No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	10	4						6
2	14	6						8
3	15	6						9
4	15	6						9
5	14	6						8
6	15	6						9
7	12	5						7
8	12	5						7
9	7	3						4
10	6	3						3
11	5	2						3
12	5	2						3
13	5	2						3
14	5	2						3
Evaluación	10	2						8
TOTAL	150	60						90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).



EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

1. Clases expositivas de teoría y problemas (Descripción: método expositivo que consiste en la presentación por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. También incluye la resolución de problemas ejemplo por parte del profesor).

7. Aprendizaje cooperativo (Descripción: Método de enseñanza-aprendizaje basado en un enfoque interactivo de organización del trabajo. Se trata de lograr un intercambio efectivo de información entre los estudiantes, los cuales deben estar motivados tanto para lograr su propio aprendizaje como el de los demás).

8. Aprendizaje a través del aula virtual (Descripción: Situación de enseñanza/aprendizaje en la que se usa un ordenador con conexión a la red como

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

sistema de comunicación entre profesor y estudiante e incluso entre los estudiantes entre si y se desarrolla un plan de actividades formativas).



10. Aprendizaje autónomo (Descripción: Situación de aprendizaje en la que el estudiante de forma autónoma profundiza en el estudio de una materia para adquirir las competencias).

11. Evaluación (Descripción: Situación de aprendizaje/evaluación en la que el estudiante realiza alguna prueba que sirve para reforzar su aprendizaje y como herramienta de evaluación).

Resultados de aprendizaje

- Conocer la problemática medioambiental en España, así como los principales recursos e impactos.
- Conocer el origen y principales características de la contaminación hídrica, contaminación atmosférica y contaminación producida por residuos sólidos.
- Conocer las medidas para el control y corrección de la contaminación hídrica, contaminación atmosférica y contaminación producida por residuos sólidos.
- Conocer la problemática de la contaminación de suelos y las principales medidas para su remediación.
- Determinar los principales índices de calidad de distintos medios a partir de la información disponible en las redes de vigilancia.
- Ser capaz de aplicar los conocimientos básicos adquiridos en la resolución de problemas ambientales.
- Conocer el sentido de las auditorías ambientales y la utilidad de los planes de minimización, de los sistemas de gestión medioambiental y del análisis de ciclo de vida.
- Conocer las distintas metodologías para realizar una evaluación de impacto ambiental.
- Conocer la principal legislación europea y española en materia de contaminación ambiental.

Sistemas de evaluación

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

En la **Convocatoria ordinaria**, los estudiantes podrán superar la asignatura mediante dos modalidades de evaluación a elegir:

Modalidad 1. **Sistema de evaluación continua** basado en la realización de trabajos, resolución de problemas y de exámenes parciales:

- a) La valoración de la realización de trabajos sobre temas de contaminación ambiental será de 6 puntos sobre 100.
- b) La valoración de la resolución de los problemas entregados será de 10 puntos sobre 100.
- c) La asignatura se dividirá en dos partes (Temas 1-6 y Temas 7-14), realizándose una prueba parcial para cada una de ellas. Cada examen parcial tendrá una valoración de 42 puntos sobre 100 (84 puntos entre ambos).

Para superar la asignatura por esta modalidad, es condición necesaria tener una calificación mínima de 4,0 sobre 10 en cada una de las diferentes actividades o pruebas de evaluación. El estudiante necesitará alcanzar una calificación mínima de 50 puntos sobre 100 para superar la asignatura.



Modalidad 2. Prueba alternativa de carácter global (**examen final**), considerando para este una valoración de 100 puntos sobre 100. El estudiante deberá alcanzar al menos 50 puntos (sobre un máximo de 100) para superar la asignatura.

La modalidad 1 será válida únicamente para la convocatoria ordinaria de Enero. La modalidad 2 será aplicable en todas las convocatorias. En cualquier caso, para la calificación final se considerará la mejor calificación de las obtenidas por el estudiante mediante los sistemas de evaluación continua y examen final.

Los exámenes, tanto parciales como finales, constarán de cuestiones tipo test y problemas numéricos. En los problemas se valorará el planteamiento general, uso adecuado de las ecuaciones, sistemas de magnitudes y unidades, así como la bondad de los resultados finales obtenidos.

En las **Convocatorias extraordinarias** se aplicará la modalidad de evaluación global (**examen final**).

La asignatura se calificará en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0-4,9: Suspenso (SS), 5,0-6,9: Aprobado (AP), 7,0-8,9: Notable (NT), 9,0-10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en la asignatura en el correspondiente curso

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.



Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía:

1. Kiely, G. "Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión". McGraw-Hill/Interamericana de España. Madrid, 1999.
2. Bueno, J.L.; Sastre, H. y Lavin, A.G. "Contaminación e Ingeniería Ambiental". Vol. I-V. FICYT. Oviedo, 1997.
3. Masters, G.M.; Ela, W.P. "Introducción a la Ingeniería Medioambiental". Ed. Pearson Educación. Madrid, 2009.
4. Metcalf y Eddy. "Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización". Editorial McGraw-Hill Interamericana de España S.L. 3ª Edición. 1995.
5. Masters, G.L. y Ela, W.P. "Introduction to Environmental Engineering and Science", Ed. Pearson Education, Upper saddle river, NJ, 2008.
6. Davis, M.L. y Masten, S.J. "Principles of Environmental Engineering and Science", Ed. McGraw Hill. New York, 2009.
7. Lidebrug, M.R. "Environmental Engineering Reference Manual". Ed. The Power to Pass. Belmont, CA, 2009.
8. Henry J.G. y Heinke, G.W. "Ingeniería Ambiental". Ed. Prentice Hall. México, 1999.
9. Orozco, C.; Pérez, A.; González, M.N.; Rodríguez, F.J. y Alfayate, J.M. "Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química". Ed. Thomson. Madrid, 2003.
10. Spiro, T.G. y Stigliani, W.M. "Química Medioambiental", Ed. Pearson Educación. Madrid, 2004.

Páginas web:

- Unión Europea: http://ec.europa.eu/environment/index_en.htm
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/default.aspx>
- Junta de Extremadura: http://extremambiente.gobex.es/index.php?option=com_content&view=article&id=621&Itemid=377
- Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático: <http://www.ipcc.ch/>
- Conferencia de Naciones Unidas acerca de cambio climático:

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

<http://unfccc.int/2860.php>

- Agencia Europea del Medio Ambiente: <http://www.eea.europa.eu/>
- US Environmental Protection Agency: <http://www.epa.gov/>

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Otros recursos:

Aula virtual de la asignatura.

Servicios telemáticos de la Universidad de Extremadura (bases de datos, etc.)

Software de simulación de procesos de control de la contaminación.