




	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	500247	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Laboratorio de Tratamiento de la Contaminación		
Denominación (inglés)	Pollution Treatment Lab		
Titulaciones	Grado de Ciencias Ambientales		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	6º/8º	Carácter	Optativa
Módulo	Tecnología Ambiental		
Materia	Tecnologías de Prevención y Control de la Contaminación		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Olga Gimeno Gamero Jesús Beltrán de Heredia Alonso	D2. Ed. José Luis Sotelo	ogimeno@unex.es	
	D6. Ed. José Luis Sotelo	jbelther@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Química		
Departamento	Ingeniería Química y Química Física		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Olga Gimeno Gamero		
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.			
CB 2. 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.			
CB 3. 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.			
CB 4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.			
CB 5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
CG1. Adquirir una visión multidisciplinar y global de la problemática ambiental, enfocada desde diversos sectores del conocimiento.			
CG2. Ser capaz de coordinar y completar los trabajos de especialistas en distintas áreas relacionadas con el medio ambiente.			

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

CG3. Tener una formación adecuada en los aspectos científicos, técnicos, sociales, económicos y jurídicos del medio ambiente.
CG4. Ser capaz de tratar la problemática ambiental con rigor y de forma interdisciplinar, de acuerdo con la complejidad de su ámbito de trabajo, teniendo en cuenta el resto de las problemáticas sociales y económicas de nuestra sociedad.
CG5. Adquirir las destrezas necesarias para la conservación y gestión del medio y los recursos naturales, la planificación territorial, la gestión y calidad ambiental en las empresas y administraciones, la calidad ambiental en relación con la salud así como la comunicación y formación ambiental, bajo la perspectiva de la sostenibilidad.
CG6. Desarrollar una actitud abierta y autodidacta frente a las nuevas problemáticas y realidades ambientales, la nueva legislación y tecnologías, así como las nuevas preocupaciones y percepciones socioambientales.
CT1. Ser capaz de situarse en un contexto nuevo, con problemas singulares, identificarlos, analizarlos y proponer formas de actuación.
CT2. Buscar, analizar, comprender, comentar y sintetizar información.
CT3. Identificar y analizar la dimensión multidisciplinar e interdisciplinar de un problema.
CT4. Reconocer la dimensión ética de los problemas y la necesidad de un código de conducta profesional.
CT6. Trabajar en equipo, fomentando potencialidades de cooperación y manteniéndolas de forma continua.
CT7. Seleccionar y utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, más adecuadas a cada situación.
CT8. Evaluar la actividad y el aprendizaje propios, elaborar estrategias para mejorarlos y emprender estudios posteriores con autonomía.
CT9. Analizar la sostenibilidad de las propuestas y actuaciones propias desde el punto de vista humano, económico y ecológico.
CT10: Identificar posibles puestos de trabajo en función de las posibilidades que ofrece el mercado laboral y de las competencias adquiridas.
CE1. Seleccionar y aplicar diferentes métodos para analizar, diagnosticar y resolver problemas ambientales utilizando las técnicas adecuadas.
CE3. Utilizar instrumental de campo y laboratorio con rigor y seguridad
CE4. Procesar, interpretar (cuantitativa y cualitativamente) y presentar los resultados experimentales.
CE6. Identificar el origen, naturaleza y magnitud de los impactos humanos sobre el Medio Ambiente, los problemas relacionados con el uso sostenible de los recursos y dominar las técnicas de medida y modelización asociadas.
CE7. Diseñar planes de ordenación, gestión y conservación integral del medio ambiente y de los recursos naturales mediante el uso de tecnologías limpias y sostenibles, incluyendo las energías renovables.
CE8. Aplicar medidas y tecnologías de prevención y mitigación de alteraciones ambientales, de conservación y restauración del medio natural.
Contenidos
Breve descripción del contenido
Laboratorio de prácticas de tratamiento de la contaminación de aguas residuales urbanas e industriales, de potabilización de aguas naturales para consumo humano, de

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

acondicionamiento y tratamiento de aguas para otros usos, de suelos contaminados y de contaminación del aire. Prácticas de ordenador con manejo de programas de simulación y diseño de plantas de tratamiento.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: **Contaminación de las aguas.**

Contenidos del tema 1: Aguas naturales. Aguas residuales urbanas e industriales. Contaminantes más frecuentes. Causas de la contaminación.

Descripción de las actividades prácticas del tema 1:

Denominación del tema 2: **Análisis y caracterización de las aguas.**

Contenidos del tema 2: Parámetros analíticos más comunes. Análisis de aguas naturales. Caracterización de aguas residuales.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2:

Denominación del tema 3: **Esquema general de los procesos de tratamientos de aguas.**

Contenidos del tema 3: ETAP y EDAR. Tratamientos previos. Tratamientos primarios. Tratamientos secundarios o biológicos. Tratamientos terciarios. Desinfección.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3:

Denominación del tema 4: **Operaciones de tratamiento de aguas residuales.**

Contenidos del tema 4: Sedimentación. Oxidación biológica aerobia. Digestión anaerobia. Oxidación química. Intercambio iónico. Reutilización de efluentes depurados.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: **Práctica Oxidación Biológica Aerobia.** El objetivo de la práctica es conocer como tiene lugar el proceso de depuración de un agua residual mediante un proceso biológico aerobio (con fangos activos) y ser capaz de entender cómo funciona una Estación Depuradora de Aguas Residuales de funcionamiento continuo.

Práctica Oxidación mediante el reactivo de Fenton. El objetivo de la práctica es el estudio de la dosis óptima de reactivos para la degradación de un colorante, mediante catálisis homogénea utilizando el Reactivo Fenton (mezcla Fenton, $\text{Fe(II)/H}_2\text{O}_2$).

Denominación del tema 5: **Potabilización de aguas para consumo humano.**

Contenidos del tema 5: Eliminación de hierro y manganeso. Coagulación-floculación. Adsorción con carbón activo. Ozonización. Alternativas a la cloración.



Descripción de las actividades prácticas del tema 5: **Práctica Coagulación/floculación.** El objetivo de la práctica es evaluar la eficacia depuradora de diferentes productos coagulantes (cloruro de hierro, sulfato de aluminio, coagulantes naturales, etc.) y floculantes (almidón cationizado, poliacrilamidas, etc.) en su aplicación a aguas residuales urbanas o industriales o aguas superficiales. Se realizarán ensayos en un equipo Jar-test y en una planta piloto.

Práctica Intercambio iónico. El objetivo de la práctica es determinar la isoterma de intercambio iónico, la cinética del proceso en un tanque agitado y en una columna que opera en continuo. Como sistema, se elegirá un ion contaminante como nitrato, metales pesados, etc.

Denominación del tema 6: **Simulación y diseño de plantas de tratamiento mediante ordenador.**

Contenidos del tema 6: Características generales del software. Selección de parámetros de diseño. Simulación, diseño y análisis de plantas de potabilización y tratamiento

Descripción de las actividades prácticas del tema 6:

	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/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		GG	CH	L	O		
1	6	1						5
2	25	1		9				15
3	7	2						5
4	30	3		12				15
5	30	3		12				15
6	30	3		12				15
Evaluación	22	2						20
TOTAL	150	15		45				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. Explicación y discusión de los contenidos.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos/proyectos.
3. Actividades experimentales como prácticas en laboratorios, aulas de informática y trabajos de campo.
4. Actividades de seguimiento individual o por grupos del aprendizaje.
5. Trabajo autónomo del alumno.

Resultados de aprendizaje

36. Ser capaz de caracterizar la contaminación (agua, aire, suelos o residuos) mediante el análisis de diferentes parámetros. (CT1, CT2, CT6, CE1, CE3, CE4, CE6).
37. Adquirir habilidades prácticas en la realización de ensayos de laboratorio de tratamiento de la contaminación (potabilización de aguas, tratamiento de aguas residuales, descontaminación de suelos, tratamiento de la contaminación del aire). (CT1, CT2, CT6, CE1, CE3, CE4, CE6).
38. Dominar las propiedades físicas y químicas de los agentes oxidantes, carbones activados, resinas de intercambio iónico, membranas así como sus capacidades y mecanismos para eliminar diferentes contaminantes. (CT1, CT2, CE8).
39. Determinar los principales parámetros fisico-químicos (de transporte de propiedad, cinéticos, etc.) necesarios para calcular el tamaño de las diferentes instalaciones posibles. (CT2, CT3, CT6, CT8, CE1, CE4).
41. Manejar programas de ordenador para simular y diseñar sistemas de depuración. (CT8, CE7, CE8).

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

Sistemas de evaluación

1. Para aprobar la asignatura es obligatorio haber asistido a las clases prácticas de laboratorio en el periodo programado para esta actividad.

2. La ausencia no justificada a dos sesiones de prácticas de laboratorio se considerará como no realizada la parte práctica de la asignatura. Los alumnos disponen de tres días para justificar la ausencia a la sesión práctica.

A) Convocatoria ordinaria

3. Para aquellos alumnos que, en el plazo establecido por la universidad, eligen la Evaluación Continua, en la calificación final de la asignatura se tendrá en cuenta: 1) El Informe Individual que debe entregar el alumno con el desarrollo de las clases prácticas y de problemas. Este informe tendrá un valor del 25% de la nota final; 2) Una Calificación Personal que asignará el profesor en relación con la actitud, preparación, participación, etc. del alumno en las clases (teóricas, de problemas y prácticas de laboratorio). Esta nota supondrá un valor del 10% de la calificación final; y 3) Un Examen final, por escrito o práctico de laboratorio, que supondrá un 65 % de la calificación final de la asignatura.

4. Tanto el Informe Individual como la Calificación Personal se considerarán actividades no recuperables por lo que se mantienen las notas obtenidas para el cálculo de la calificación final.



5. Los alumnos que no hayan alcanzado una calificación mínima de 3,5 sobre 10 tanto en el Informe Individual como en la Calificación Personal tendrán que realizar un Examen final por escrito y práctico de laboratorio, teniendo un valor del 65 % la parte escrita y del 35 % la parte práctica. Ambos exámenes (escrito y práctico) se valorarán de 0 a 10, calculándose la calificación final en función de los porcentajes anteriormente señalados.

6. Para aquellos alumnos que han decidido acogerse a la modalidad de Evaluación Global, tendrán que realizar un Examen final por escrito y práctico de laboratorio, teniendo un valor del 65 % la parte escrita y del 35 % la parte práctica. Ambos exámenes (escrito y práctico) se valorarán de 0 a 10, calculándose la calificación final en función de los porcentajes anteriormente señalados.

B) Convocatorias extraordinarias

7. Para aquellos alumnos que han decidido acogerse a la modalidad de Evaluación Continua, tendrán que realizar un Examen final por escrito y práctico de laboratorio, teniendo un valor del 65 % la parte escrita y del 35 % la parte práctica. Ambos exámenes (escrito y práctico) se valorarán de 0 a 10, calculándose la calificación final en función de los porcentajes anteriormente señalados. Las calificaciones obtenidas en la actividad realizada durante el periodo de docencia del semestre se mantendrán con su valoración a efectos del cálculo de la calificación final.

8) Para aquellos alumnos que han decidido acogerse a la modalidad de Evaluación Global, tendrán que realizar un Examen final por escrito y práctico de laboratorio, teniendo un valor del 65 % la parte escrita y del 35 % la parte práctica. Ambos exámenes (escrito y práctico) se valorarán de 0 a 10, calculándose la calificación final en función de los porcentajes anteriormente señalados.

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

Bibliografía (básica y complementaria)

Desde el enlace: [Descubrimiento de Ex Libris - 500247 \(unex.es\)](https://unex.es) se puede acceder a la bibliografía recomendada que está disponible en la biblioteca de la UEx

- Bueno, J. L.; Sastre, H. y Lavin, A. G. "Contaminación e Ingeniería Ambiental". Vol. I y III. FICYT. Oviedo, 1997.
- Metcalf & Eddy Ed. "Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización". Editorial Labor, S.A. 3ª Edición. 1995.
- Shun Dar Lin. "Water and wastewater calculation manual". McGraw-Hill, CC Lee editor, 2001.
- Ramalho, R. S. "Tratamiento de aguas residuales". Ed. Reverté, S.A. Barcelona, 1991.
- Hernández, A. "Depuración de aguas residuales". Ed. Paraninfo. Madrid, 1994.
- Fair G. M. & Sélter J.C. "Purificación de aguas y tratamiento y remoción de aguas residuales". Vol 2. Limusa Noriega Ed. Méjico 1999.
- Degremont. "Manual Técnico del agua". 4ª Edición. Artes gráficas Grijelmo, S.A. Bilbao, 1979.
- Hammer M.J. & Hammer M.J. Jr. "Water and wastewater technology". Prentice-Hall Inc. New Jersey 2001
- "La Calidad de las Aguas y su Tratamiento". Tomo 3º, Tratado General del Agua y su Distribución. W. Purschel. Urmo S.A. de Ediciones. 1982
- Romero, J. A. "Potabilización del Agua". 3ª Ed. Alfaomega Editorial. 1999.

Otros recursos y materiales docentes complementarios