



# Curso Académico 2025-26

## Depuración de Aguas mediante Energía Solar (UAL)

### Ficha Docente

#### ASIGNATURA

**Nombre de asignatura:** Depuración de Aguas mediante Energía Solar (UAL) (70801202)

**Créditos:** 3

#### PLAN/ES DONDE SE IMPARTE

**Plan:** Máster en Ingeniería Química

**Curso:** 1

**Carácter:**

Optativa

**Duración:** Segundo Cuatrimestre

**Idioma/s en que se imparte:** Inglés

**Módulo/Materia:** 1. Ingeniería de Procesos y Productos/Depuración de Aguas mediante Energía Solar

#### PROFESOR/A COORDINADOR/A

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico
Casas López, José Luis	Ingeniería Química	Escuela Superior de Ingeniería	jlcasas@ual.es

#### PROFESORADO

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico
Sánchez Pérez, José Antonio	Ingeniería Química	Escuela Superior de Ingeniería	jsanchez@ual.es
Casas López, José Luis	Ingeniería Química	Escuela Superior de Ingeniería	jlcasas@ual.es

#### DATOS BÁSICOS

##### Modalidad

Presencial

#### ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

##### Justificación de los contenidos

Los contenidos y actividades de la asignatura dotarán al alumno de los conocimientos y destrezas necesarias para abordar el diseño y operación de un proceso de oxidación avanzada para depuración aguas residuales, sólo o combinado con un proceso biológico. Dicho diseño deberá partir de la caracterización de las aguas a tratar. La selección del tipo de tratamiento vendrá determinada por los objetivos del proceso. El alumno aprenderá los fundamentos de los procesos de oxidación avanzada, principalmente fotocatalíticos.

##### Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios

Módulo/Materia: 1. Ingeniería de Procesos y Productos/Depuración de Aguas mediante Energía Solar.

##### Conocimientos necesarios para abordar la asignatura

Fundamentos de las operaciones de transferencia, reactores químicos, química industrial.

##### Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación

No procede

#### RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

##### Competencias.

## Competencias Básicas y Generales

### Generales y Básicas: CG2, CG4, CB8

CG2 - Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.

CG4 - Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología.

CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

### Transversales: CT2, CT5

CT2 - Utilizar herramientas y programas informáticos para el tratamiento y difusión de los resultados procedentes de la investigación científica y/o tecnológica.

CT5 - Compromiso ético en el marco del desarrollo sostenible.

### Específicas: CE2, CE6

CE2.- Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas.

CE6 - Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.

## Conocimientos o contenidos

Metodología para realizar el diseño de un sistema integrado para tratamiento de aguas residuales: Caracterización del agua residual. Elección del tratamiento adecuado (sólo PAO, sólo BIO, PAO-BIO, BIO-PAO). Estudios cinéticos en planta piloto tanto de los procesos individuales como del combinado. Modelización. Estudio de viabilidad económica del proceso. Diseño de las instalaciones.

## Habilidades o destrezas.

Los contenidos y actividades de la asignatura dotarán al alumno de los conocimientos y destrezas necesarias para abordar el diseño y operación de un proceso de oxidación avanzada para depuración aguas residuales, sólo o combinado con un proceso biológico. Dicho diseño deberá partir de la caracterización de las aguas a tratar. La selección del tipo de tratamiento tendrá determinada por los objetivos del proceso. El alumno aprenderá los fundamentos de los procesos de oxidación avanzada, principalmente fotocatalíticos.

## PLANIFICACIÓN

### Temario

#### Bloque I Introducción

Tema 1 - Presentación y problemática del agua. Caracterización del agua residual.

#### Bloque II Tratamiento de aguas mediante microalgas

Tema 2 - Fundamentos biológicos del tratamiento de aguas mediante microalgas

Tema 3 - Aspectos ingenieriles del tratamiento de aguas mediante microalgas

#### Bloque III Tratamiento de aguas mediante fotocatalisis solar

Tema 4 - Fundamentos básicos de fotocatalisis

Tema 5 - Modelización de procesos basados en fotocatalisis

Tema 6 - Diseño de reactores solares fotocatalíticos

Tema 7 - Control de procesos en el tratamiento de aguas mediante fotocátalisis

Tema 8 - Desinfección de agua con radiación solar

#### **Bloque IV Estudio de casos**

Tema 9 - Elección del tratamiento adecuado y estudio de viabilidad económica

Práctica 1 Estudio de la operación de un fotorreactor industrial para la eliminación de microcontaminantes mediante el proceso foto-Fenton en modo continuo.

Práctica 2 Análisis de los factores que determinan el rendimiento de un reactor fotocatalítico

#### **Actividades Formativas y Metodologías Docentes**

Clases teóricas. Exposición de conceptos fundamentales y su aplicación a la resolución de casos prácticos por parte del profesor. La actividad se realiza empleando la plataforma Blackboard. Actividad presencial en el aula u on-line síncrona para los alumnos matriculados en la UAL. Actividad on-line síncrona para los alumnos matriculados en la UCA y UMA.

- Búsqueda, consulta y tratamiento de información
- Debate
- Formulación de hipótesis y alternativas
- Realización de informes
- Estudio de casos

#### **Plan de Contingencia:**

Ante niveles de alerta sanitaria elevados, las actividades formativas planificadas en los Grupos Docentes se impartirán mediante videoconferencia. Los Grupos de Trabajo seguirán con la impartición presencial conforme a la planificación establecida. Ante medidas más restrictivas acordadas por las autoridades sanitarias, los Grupos de Trabajo se realizarían también por videoconferencia.

#### **Actividades de Innovación Docente**

La asignatura se encuentra enmarcada dentro de las actividades del grupo docente "LABORATORIOS VIRTUALES PARA EL ESTUDIO DE PROCESOS DINÁMICOS EN INGENIERÍA QUÍMICA". El objetivo general del grupo docente es la elaboración de un repositorio de laboratorios virtuales para su aplicación en la docencia dentro del área de Ingeniería Química en distintas titulaciones y asignaturas. Para ello el grupo docente pretende generar recursos y materiales didácticos que propicien el aprendizaje autónomo y la aplicación práctica del conocimiento mediante herramientas avanzadas de simulación programadas mediante Easy Java Simulations. Todas las aplicaciones estarán ubicadas en un repositorio creado en la web del grupo docente. Dentro de las herramientas disponibles se encuentra una destinada al estudio del proceso foto-Fenton que será objeto de estudio durante el curso.

#### **Diversidad Funcional**

El estudiantado con discapacidad o necesidades específicas de apoyo educativo puede dirigirse a la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad para recibir la orientación y el asesoramiento necesarios, facilitando así un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. Asimismo, podrán solicitar las adaptaciones curriculares necesarias para garantizar la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. La información relativa a este alumnado se trata con estricta confidencialidad, en cumplimiento con la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD). El equipo docente responsable de esta guía aplicará las adaptaciones aprobadas por la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad, tras su notificación al Centro y a la coordinación del curso

### **PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

**Sistemas de evaluación:**

**Pruebas orales/escritas Sí**

**Pruebas prácticas Sí**

## Otros

### Criterios:

### Criterios

Redactar informes y presentar cálculos con claridad, precisión y concreción. Redactar las respuestas a las cuestiones de los exámenes escritos y sus cálculos con claridad, precisión y concreción. Identificar de forma precisa los elementos fundamentales y los superfluos de n informe escrito o exposición oral, tanto propios como ajenos. Realizar responsablemente en tiempo y forma las tareas asignadas. Aplicación de los contenidos teóricos de la asignatura en la solución del problema planteado. Encontrar la solución adecuada al problema planteado en el menor tiempo posible. Conocer y aplicar los métodos de diseño de las operaciones de tratamiento mediante Procesos de Oxidación Avanzada (PPOA).

### Evaluación de competencias:

- Presentación de trabajos y actividades (70%): Competencias evaluadas CG4, CB8, CT2, CT5, CE2 y CE6.
  - Pruebas escritas (30%): Competencias evaluadas CG2, CE2 y CE6.
- Para superar la asignatura será necesario obtener al menos cinco puntos sobre diez en cada una de las pruebas evaluables (presentación de trabajos y examen).

### Evaluación única final

Los estudiantes que tuvieran derecho a solicitar evaluación única final y así lo hicieran en el plazo oportuno para ello, deberán realizar la prueba escrita el día y hora fijados por el centro para la convocatoria ordinaria o extraordinaria, según corresponda. Además, para ese mismo día y hora como fecha límite, deben haber realizado la entrega mediante aula virtual de los trabajos que se hayan solicitado a lo largo del curso relacionados con la parte práctica, si no lo entregaron y expusieron en fecha previa acordada con el equipo docente. En ese caso, además, el examen incluiría contenidos relacionados con las prácticas.

### Plan de Contingencia:

Se mantendrá lo indicado en el apartado de evaluación. En los casos en los que las autoridades sanitarias aconsejen y/o acuerden la no presencialidad de las pruebas de evaluación en las convocatorias ordinaria y/o extraordinaria, las pruebas indicadas se realizarán mediante la plataforma virtual.

### Mecanismos de seguimiento

Asistencia a tutorías

Asistencia y participación en seminarios

Alta y acceso al aula virtual

Entrega de actividades en aula virtual

Otros: Las tutorías se atenderán preferiblemente mediante correo electrónico, no obstante podrán realizarse mediante videoconferencia si la consulta así lo requiere.

## RECURSOS

### Bibliografía básica.

Oller, I., Malato, S., Sánchez-Pérez, J.A..Combination of Advanced Oxidation Processes and biological treatments for wastewater decontamination-A review.Elsevier.Science of the Total Environment Volume 409, Issue 20, Pages 4141-4166.2011

JOSE MARIO DIAZ FERNANDEZ.Ecuaciones y cálculos para el tratamiento de aguas. Paraninfo.1ra.2019

### Bibliografía complementaria.

### Otros recursos.

Puede ver la bibliografía existente en la actualidad en el Sistema de Gestión de Biblioteca consultando en la siguiente dirección:  
[https://www.ual.es/bibliografia\\_recomendada70801202](https://www.ual.es/bibliografia_recomendada70801202)