

## 29938 - Tecnologías de tratamiento de aguas y gases contaminados

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2019/20

**Asignatura:** 29938 - Tecnologías de tratamiento de aguas y gases contaminados

**Centro académico:** 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Titulación:** 435 - Graduado en Ingeniería Química

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 4

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Optativa

**Materia:** ---

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

Esta asignatura tiene por objetivo aportar al estudiante los conocimientos científicos y técnicos que le permitan abordar una estrategia de control de la contaminación de las aguas y del aire, intensificando la formación adquirida en la asignatura de "Ingeniería del Medio Ambiente", materia obligatoria pertenece al módulo común de la rama industrial en las titulaciones de Grado en Ingeniería Química, Eléctrica, Mecánica, Electrónica y Automática, Tecnologías Industriales y de Organización Industrial.

Son objetivos de la asignatura formar al futuro ingeniero/a en materia de contaminación, en técnicas o medidas de minimización y tecnologías de tratamiento, lo que le permita en general la aplicación de medidas de control y corrección de la contaminación ambiental, especialmente en el sector industrial.

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura optativa ?Tecnologías de tratamiento de aguas y gases contaminados? se imparte en la titulación de Grado en Ingeniería Química.

En esta titulación la asignatura se ubica en el segundo semestre de cuarto curso y se apoya en los conocimientos adquiridos en la asignatura obligatoria ?Ingeniería del Medio Ambiente? impartida en primer semestre de cuarto curso de dicha titulación.

Intensificando la formación adquirida en ?Ingeniería del Medio Ambiente?, la asignatura ?Tecnologías de tratamiento de aguas y gases contaminados? se complementa con la asignatura ?Gestión de residuos e impacto ambiental? constituyendo el módulo Optativo *Medio Ambiente y Sostenibilidad*, el cual proporciona en conjunto al estudiante los conocimientos, aptitudes y actitudes que le permitirán abordar el desarrollo de su actividad profesional incluyendo y aplicando el enfoque ambiental que debe quedar plasmado tanto en aspectos organizativos y de gestión, como en los puramente técnicos, relativos a la selección y diseño de materiales, equipos y procesos. De esta manera la asignatura contribuye a la formación integrada con el respeto al medio ambiente de los futuros graduados en ingeniería química.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable tener conocimientos de tecnologías medioambientales a nivel de los adquiridos en la asignatura obligatoria de ?Ingeniería del Medio Ambiente?, materia de formación común de la Rama Industrial impartida en la titulación de Grado en Ingeniería Química así como en el Grado de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica y Automática, Ingeniería de Tecnologías Industriales y en Ingeniería de Organización Industrial.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

**Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

#### **Competencias genéricas**

C03 - Capacidad para combinar los conocimientos básicos y los especializados de Ingeniería para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.

C04 - Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

C08 - Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas actuando con ética,

responsabilidad profesional y compromiso social, buscando siempre la calidad y la mejora continua.

C09 - Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe.

C11 - Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

### **Competencias específicas**

C40 - Conocimientos sobre gestión de calidad del aire, aguas y suelo y gestión de residuos urbanos y peligrosos, así como de las técnicas para evaluar la gravedad de los impactos producidos por las actividades humanas en los diversos componentes del medio.

C41 - Capacidad para seleccionar y dimensionar instalaciones para el control de la contaminación del aire, agua y por residuos.

## **2.2.Resultados de aprendizaje**

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

Planificar una estrategia de control de la calidad, de la contaminación y del uso eficiente y sostenible del agua

Evaluar el alcance de un problema de contaminación atmosférica y determinar la mejor estrategia/s para la reducción de contaminantes de la atmósfera teniendo en cuenta criterios de los procesos concretos.

## **2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje**

Los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura son importantes porque otorgan al estudiante una base general teórica y práctica en materia de control de la contaminación ambiental, potenciando su capacidad de trabajo en el campo de la minimización y remediación, tanto a nivel investigación, desarrollo de proyectos o gestión, en empresas o instituciones.

## **3.Evaluación**

### **3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

Cada bloque temático se evaluará de manera independiente, representando cada uno de ellos un 50% de la nota final de la asignatura. Será necesaria una nota mínima de 3 sobre 10, para promediar entre bloques.

#### **1 Trabajos guiados (TG)**

A principio de cada bloque temático se plantearán una serie de trabajos que podrán ser realizados de manera individual o en grupos de 2-3 personas, y evaluados a lo largo del periodo docente, con el fin de facilitar la superación gradual de cada bloque y en consecuencia de la asignatura.

Estos trabajos se evaluarán con un 50% de la nota final del bloque correspondiente de la asignatura, siendo necesaria una nota mínima de 4 sobre 10 para realizar el promedio con el resto de pruebas programadas.

Estos trabajos acreditarán el logro de los resultados del aprendizaje (1-2) de manera integral.

Planteados los trabajos, los estudiantes dispondrán de una serie de días (ver planificación y calendario) para su estudio, definición, realización y presentación.

Se valorará el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos, el procedimiento desarrollado, la calidad de los informes presentados, la participación en las sesiones prácticas tipo seminario y el dominio de la materia demostrado durante las mismas.

Aprobada la materia relativa a uno de los bloques dentro del periodo docente se conservará la nota hasta la convocatoria de septiembre del mismo curso académico.

El estudiante que no opte por el procedimiento descrito previamente, no supere estas pruebas durante el periodo docente o que quisiera mejorar su calificación, podrá hacerlo mediante la realización y superación del examen de Casos Prácticos.

#### **2 Clases prácticas de laboratorio**

Las prácticas de laboratorio y simulación representarán un 15% de la nota final de la asignatura, siendo necesaria una nota mínima de 4 sobre 10 para realizar el promedio con el resto de pruebas programadas.

Las prácticas se podrán realizar por grupos de 2 personas y serán evaluadas a lo largo del periodo docente, con el fin de facilitar la superación gradual de la asignatura.

Se realizarán 4 sesiones prácticas (ver actividades de aprendizaje programadas), las cuales se programarán en función de la disponibilidad del laboratorio correspondiente.

Previamente al desarrollo de cada sesión práctica se suministrará al estudiante toda la información relativa a la materia que será tratada en cada sesión práctica, posibilitando su análisis y estudio previo.

Los primeros minutos de cada sesión serán utilizados para que el estudiante demuestre que conoce la temática que va a ser desarrollada y que plantee sus dudas en relación a metodologías y procedimientos.

Posteriormente, a lo largo del desarrollo de la sesión se llevará a cabo el seguimiento de la labor del estudiante,

valorándose el grado de implicación en el desarrollo de la práctica, la metodología, los resultados obtenidos y su interpretación. Al término de la sesión, el estudiante deberá preparar un pequeño informe en el que muestre los principales resultados y conclusiones obtenidas a través de la realización de la práctica correspondiente.

Las sesiones prácticas se corresponderán directamente con los resultados del aprendizaje previstos nº 1 y 2 de forma que su correcta realización acredite su logro.

El estudiante que no opte por el procedimiento descrito previamente, no supere esta prueba durante el periodo docente o que quisiera mejorar su calificación, tendrá derecho a realizar un examen de prácticas, que será programado dentro del periodo de exámenes correspondiente a la primera o segunda convocatoria, teniendo en este caso, carácter individual.

### **3 Exámenes de teoría**

El estudiante realizará un examen tras finalizar cada uno de los dos bloques temáticos que constituyen la asignatura, los cuales incluirán preguntas de teoría, representativa de la materia parcial que ha sido tratada. Cada examen representará un 35% de la nota final de cada bloque, siendo necesaria una nota mínima de 3 sobre 10 para realizar el promedio con el resto de pruebas programadas.

Aprobada la materia relativa a uno de los bloques dentro del periodo docente se conservará la nota hasta la convocatoria de septiembre del mismo curso académico.

### **4 Examen de casos prácticos**

El estudiante que no supere la prueba relativa a ?trabajos guiados? durante el periodo docente o que quisiera mejorar su calificación, podrá hacerlo mediante la realización y superación del examen de Casos Prácticos

El estudiante realizará un examen tras finalizar el periodo docente (periodo de exámenes), en fecha establecida por el centro, el cual representará un 50% de la nota final de la asignatura, siendo necesaria una nota mínima de 4 sobre 10 para realizar el promedio con el resto de pruebas programadas.

El examen incluirá casos prácticos similares a los abordados en los trabajos guiados.

Para la realización de los casos prácticos propuestos se permitirá la utilización de todo tipo de documentación relacionada con la asignatura.

La superación del examen acreditará la adquisición de los resultados de aprendizaje 1-2.

## **4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos**

### **4.1. Presentación metodológica general**

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

La asignatura es de carácter teórico-práctico. El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en la inmersión del estudiante en materia de contaminación ambiental, de forma que le permita adquirir los hábitos y conocimientos necesarios para abordar el desarrollo de proyectos y en general de su actividad profesional incluyendo y aplicando el enfoque ambiental que debe quedar plasmado tanto en aspectos organizativos y de gestión, como en los puramente técnicos.

Se utilizará el Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza.

### **4.2. Actividades de aprendizaje**

1. Clases Teóricas (TP1): 30h presenciales.
2. Clases de Problemas y Casos Prácticos (TP2): 15h presenciales. Las clases se utilizarán para la definición y de los trabajos Guiados así como para la realización de ejercicios o casos prácticos concretos de aplicación directa o complementaria a lo tratado en clase de teoría, los cuales ayudarán a afianzar los conceptos desarrollados de manera gradual.
3. Clases Prácticas de laboratorio (TP3): 10h presenciales.
4. Visitas a instalaciones de tratamiento de aguas y gases contaminados así como de control de calidad del agua y aire en Zaragoza (TP4): 5h presenciales.
5. Trabajos Guiados (TP6): 30h no presenciales. Orientación, seguimiento y evaluación de los trabajos guiados.
6. Exámenes de evaluación (TP8): 6h.
7. Trabajo no presencial del estudiante (TP7): 54h.
8. Tutorías.

### **4.3. Programa**

#### **Programa de clases de teoría y problemas**

#### **Bloque 1: TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS (B1)**

##### **1.1. Calidad y Contaminación de las Aguas.**

Legislación en materia de aguas. Recursos hídricos: disponibilidad, composición, uso y contaminación.

## 1.2. Técnicas de acondicionamiento de aguas de abastecimiento

Usos y origen del agua de abastecimiento. Tratamiento de descalcificación, desionización, ultrapurificación, desinfección, potabilización, desalación

## 1.3. Técnicas de tratamiento de aguas residuales

Tipos, características e incidencia de los vertidos. Regulación de vertidos. Depuración y regeneración

## Bloque 2: TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE GASES CONTAMINADOS (B2)

### 2.1. Atmósfera y Calidad del Aire.

La atmósfera. Calidad del aire. Ampliación de aspectos de interés relacionados con los principales contaminantes de la atmósfera. Cambio climático.

### 2.2. Control y depuración de Gases Contaminados.

Control de  $\text{NO}_x$ , minimización de  $\text{SO}_2$ , captura y almacenamiento de  $\text{CO}_2$ , minimización de contaminantes en fuentes móviles.

### Programa de Prácticas:

**CPL1.** POTABILIZACIÓN DE AGUAS NATURALES

**CPL2.** CONTROL DE OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE LODOS ACTIVADOS

**CPL3.** ISLA TÉRMICA DE ZARAGOZA

**CPL4.** CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LOS ALREDEDORES DE LA EINA

## 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

SEMANA	TEORÍA Y PROBLEMAS (TP1 Y TP2)			PRÁCTICAS LABOR. (TP3)	VISITAS (TP4)	Entrega de TG (TP6)	Examen Teoría (TP8)
1	Presentación asignatura	B1	B1				
2	B1	B1	B1				
3	B1	B1	B1			TGB1_1	
4	B1	B1	B1	CPL1		TGB1_2	
5	B1	B1	B1		VISITA	TGB1_3	
6	B1	B1	B1	CPL2		TGB1_4	
7	B1	B1	B1				
8	B1	B2	B2				Examen B1
9	B2	B2	B2	CPL3			
10	B2	B2	B2		VISITA		
11	B2	B2	B2	CPL4		TGB2_1	
12	B2	B2	B2			TGB2_2	
13	B2	B2	B2			TGB2_3	
14	B2	B2	B2			TGB2_4	
15	B2	B2	B2				Examen B2

La asignatura se estructura en 2 bloques temáticos diferenciados (ver programación y calendario), los cuales suponen un

50% de la carga docente de la asignatura.

El estudiante será evaluado de manera independiente de cada uno de los bloques, tal y como se detalla en el apartado de evaluación.

Al finalizar cada bloque temático el estudiante podrá optar a la realización de un examen de teoría que le permitirá superar la parte correspondiente.

Así mismo, se ha programado la realización de ?Trabajos Guiados? en cada bloque temático, los cuales serán evaluados a lo largo del periodo docente.

Se realizarán visitas a instalaciones. La asistencia del estudiante no es obligatoria aunque sí recomendable.

Las sesiones prácticas de laboratorio (10 horas totales) se programarán en función de la disponibilidad de los laboratorios correspondientes.

#### **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

[http://biblos.unizar.es/br/br\\_citas.php?codigo=29938&year=2019](http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=29938&year=2019)