

## OPERACIONES UNITARIAS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	303242	Plan	2011	ECTS	3.0
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	2º	Periodicidad	Semestral
Idioma de impartición asignatura		Castellano			
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma virtual	<a href="#">Studium</a>				

### 1.1.- Datos del profesorado\*

Profesor Coordinador	Jose María Sánchez Alvarez	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	B3505		
Horario de tutorías	A convenir alumno/profesor		
URL Web	<a href="https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/147956/detalle">https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/147956/detalle</a>		
E-mail	chemasal@usal.es	Teléfono	923-294400 Ext. 6298

\*Replique esta tabla por cada profesor/a que imparte la asignatura

### 2.- Recomendaciones previas

Haber cursado la formación requerida para la admisión en el Máster, así como asignaturas del primer curso del Máster, en especial, Fenómenos de transporte.

### 3.- Objetivos de la asignatura

El objetivo fundamental de la asignatura consiste en conseguir que el alumno sea capaz de conocer y diseñar las operaciones unitarias más utilizadas en la industria alimentaria. Así como la analogías y diferencias que existen entre estas operaciones cuando se operan con productos químicos o con alimentos.

### 4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje

Competencias <i>Complete esta columna si su titulación no ha sido adaptada al RD822/2021</i>	Resultados de aprendizaje <i>Complete esta columna si su titulación ha sido adaptada al RD822/2021</i>
<b>4.1: Competencias Básicas:</b> CB6, CB7, CB8, CB9	<b>4.1: Conocimientos:</b>
<b>4.2: Competencias Específicas:</b> CE1, CE2, CE4.	<b>4.2: Habilidades:</b>

**4.3: Competencias Transversales:**

CT1, CT4, CT5

**4.3: Competencias:**

**5.- Contenidos (temario)**

Tema 1: Industria alimentaria. Introducción y generalidades.

Tema 2: Operaciones unitarias usadas para el acondicionamiento y/o estabilización de los alimentos.

- Operaciones que involucran altas temperaturas: Esterilización, Pasteurización y cocción.
- Operaciones que involucran .bajas temperaturas: refrigeración y ultracongelación.
- Operaciones basadas en la disminución de la actividad de agua: secado, deshidratación, liofilización, ultrafiltración, osmosis.

Tema 3: Operaciones unitarias que involucran la modificación del tamaño del producto.

**6.- Metodologías docentes**

La metodología docente se basará en tres pilares:

- Clases magistrales, donde se describirán los conceptos necesarios para el conocimiento de las diversas operaciones unitarias.
- Sesiones de problemas. En las cuales se aplicaran los conceptos de las clases magistrales al diseño de los distintos equipos estudiados.
- Trabajo y exposición de trabajos. Cada alumno propondrá el diseño de un equipo de los tratados en las clases magistrales aplicado a un producto alimentario. Dicho trabajo deberá desarrollarlo y defenderlo de manera individual.

**6.1.- Distribución de metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	20		30	50
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- Otras (detallar)			
Seminarios	7		12	19
Exposiciones y debates				
Tutorías	1			1
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2		3	5
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

**7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo**

A. Ibarz, G. V. Barbosa-Cánovas, "Operaciones Unitarias en la Industria de Alimentos." Colección Tecnología de Alimentos. Ediciones Mundi- Prensa, 2005.  
 Artículos de revistas científicas.

**8.- Evaluación**

*Las pruebas de evaluación que se diseñen deben apreciar si se han adquirido las competencias o resultados de aprendizaje descritos en el apartado 3.*

**8.1: Criterios de evaluación:**

La Evaluación de esta asignatura constará de dos partes:

1- *Presentación y valoración de trabajo del diseño de un equipo usado en el procesado de un alimento.* El alumno presentará un trabajo donde se recoga el diseño completo de un equipo de los desarrollados a lo largo de la asignatura, tres semanas antes de la convocatoria ordinaria. En dicha convocatoria, cada alumno realizará un examen personalizado y presencial donde se le preguntará sobre cuestiones referentes dicho trabajo.

Durante la evaluación de dicho trabajo se prestará especial interés a que el alumno demuestre que han sido capaces de realizar un informe individualizado (CT1; CT4; CT5) donde resuelve un problema relacionado con la industria alimentaria, (CB6-CB9). Por otra parte, en el examen se analizará esencialmente la capacidad autocrítica del alumno de defender el trabajo presentado (CB9). La calificación del trabajo más el examen representa el 50 % de la nota final de la asignatura.

2.- Un examen a realizar en la fecha programada por la Facultad. Dicho examen consistirá en preguntas de conceptos y/o problemas relacionados con la asignatura, a fin de demostrar que se han adquirido los conceptos fundamentales. La calificación de este examen representa el 50 % de la nota final.

**8.2: Sistemas de evaluación:**

Trabajo y preguntas escritas sobre dicho trabajo (50%).

Examen final con preguntas de la asignatura (50 %)

En cada apartado el alumno deberá demostrar que ha adquirido las competencias requeridas,

**8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:**

Antes de la recuperación se informará al alumno cual de las partes no ha superado, al no alcanzar los objetivos propuestos. Así se podrá indicar al alumno que rehaga su trabajo y/o conteste a preguntas sobre él o que repita el examen sobre los conceptos generales de la asignatura, o bien que realice ambas partes.

**9.- Organización docente semanal**

*Complete este apartado si es preciso*

## INDUSTRIAS MEDIOAMBIENTALES

1.- Datos de la Asignatura					
Código	303243	Plan	2011	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	2024-2025	Periodicidad	1er semestre
Idioma de impartición asignatura					
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma virtual	<a href="#">STUDIUM</a>				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Carlos Costa Pérez	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	A1504		
Horario de tutorías	lunes y martes (10:00 – 13:00 h)		
URL Web	<a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191773518">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191773518</a> <a href="https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56212/detalle">https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56212/detalle</a>		
E-mail	ccosta@usal.es	Teléfono	923 294400 Ext. 6284

\*Replique esta tabla por cada profesor/a que imparte la asignatura

2.- Recomendaciones previas
Formación necesaria de asignaturas previas del Grado en Ingeniería Química y Máster.

3.- Objetivos de la asignatura
Conocimiento por parte de los alumnos de las principales industrias medioambientales, en relación con la <u>potabilización del agua</u> , <u>descontaminación de suelos</u> y modelos ambientales de contaminación de agua y aire, desde la óptica de la Ingeniería Química y de acuerdo con las siguientes competencias descritas en el plan de estudios.

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje	
<b>Competencias</b> <i>Complete esta columna si su titulación no ha sido adaptada al RD822/2021</i>	<b>Resultados de aprendizaje</b> <i>Complete esta columna si su titulación ha sido adaptada al RD822/2021</i>
<b>4.1: Competencias Básicas:</b> CB7, CB8, CB9, CB10	<b>4.1: Conocimientos:</b>
<b>4.2: Competencias Específicas:</b> CE1, CE2, CE3, CE4, CE6, CE10	<b>4.2: Habilidades:</b>
<b>4.3: Competencias Transversales:</b>	<b>4.3: Competencias:</b>

**5.- Contenidos (temario)**

- TEMA 1: Recursos hidráulicos y su gestión**  
 \*Administración de los recursos hidráulicos  
     Efectos del cambio climático en Europa  
     Recursos hidráulicos en Europa  
 \*Demanda y utilización de los recursos hidráulicos  
     Estrés hídrico  
     Normativa del uso del agua
- TEMA 2: Tratamiento y potabilización del agua**  
 \*Proyecto de instalaciones de potabilización del agua  
     Esquema general de una potabilizadora  
 \*Tratamientos del agua  
     Sedimentaciones  
     Filtración  
     Desinfección  
 \*Diseño de unidades
- TEMA 3: Remediación de suelos contaminados**  
 \*Tratamiento *in situ*  
     Bombeo, tratamiento y reinyección  
     Extracción de vapor  
     Bioventilación  
 \*Tratamiento *ex situ*
- TEMA 4: Modelos ambientales**  
 \*Modelización en sistemas fluviales  
     Dispersión de contaminantes  
     Concentraciones máximas de vertidos  
 \*Transporte de contaminantes atmosféricos

**6.- Metodologías docentes**

La docencia de la asignatura se impartirá mediante sesiones magistrales, seminarios y ejercicios prácticos que los alumnos expondrán o entregarán en forma digital.

**6.1.- Distribución de metodologías docentes**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	15			
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- Otras (detallar)				
Seminarios		10			
Exposiciones y debates					
Tutorías				5	
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				10	
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5		30	
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

## 7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

### BIBLIOGRAFÍA:

HENRY, J.G., HEINKE, G. W. (1999): "Ingeniería Ambiental". Ed. Prentice Hall. México.  
 KIELY, G. (1999): "Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión". Ed. Mc Graw-Hill. Madrid.  
 EWEIS, J.B., ERGAS, S.J., CHANG, D.P.Y., SCHROEDER, E.D. (2000): "Principios de Biorrecuperación". Ed. Mc Graw-Hill. Madrid.  
 METCALF & EDDY (2000): "Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización". 3ª edición. Ed. Mc Graw-Hill. Madrid.  
 SPIRO, T.G., STIGLIANI, W.M. (2004): "Química Medioambiental". Ed. Pearson Educación, S.A.. Madrid.  
 FRÄNZLE, S., MARKERT, B., WÜNSCHMANN, S. (2012): "Introduction to environmental engineering". Ed. Wiley-VCH, Weinheim, Germany.  
 CRITTENDEN, J.C., TRUSSEL, R.R., HAND, D.W., HOWE, K.J., TCHOBANOGLOUS, G. (2012): "MWH's Water treatment. Principles and design". Third Edition, John Wiley & Sons, Inc, New Jersey, USA.

### RECURSOS:

<https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/>

Artículos de revistas relevantes: Water Research, Water Science & Technology, Journal of the Hazardous Materials, Science of the Total Environment.

## 8.- Evaluación

El estudiante deberá demostrar los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la asignatura, referidos al proyecto de instalaciones de potabilización de agua, remediación de suelos contaminados y conocimiento de los modelos ambientales en contaminación de aguas y aire.

### 8.1: Criterios de evaluación:

Resultados obtenidos en examen (60%).

Presentaciones, trabajos y ejercicios realizados durante el curso (40%).

Con el examen y trabajos encomendados se pretende asegurar la adquisición de las competencias específicas de la asignatura, así como las competencias generales propias de este Máster (CB7, 8, 9 y 10). La evaluación consiste en la resolución de problemas (CE1, 2, 3, 4, 6 y 10).

### 8.2: Sistemas de evaluación:

Examen, presentación de trabajos y ejercicios.

### 8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

Seguimiento continuo de la asignatura y resolución de problemas.

## 9.- Organización docente semanal

*Complete este apartado si es preciso*

## ENERGIAS RENOVABLES Y AHORRO ENERGETICO

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	303245	Plan	2011	ECTS	3
Carácter	Obligatoria (Perfil Investigador)	Curso	2	Periodicidad	SEMESTRAL
Idioma de impartición asignatura					
Área	INGENIERIA QUIMICA				
Departamento	INGENIERIA QUIMICA Y TEXTIL				
Plataforma virtual	<a href="#">Studium</a>				

### 1.1.- Datos del profesorado\*

Profesor Coordinador	Jesús María Rodríguez Sánchez	Grupo / s	
Departamento	INGENIERIA QUIMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUIMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS		
Despacho	A1509		
Horario de tutorías	Previa Cita con el profesor		
URL Web			
E-mail	jesusr@usal.es	Teléfono	923-294479

\*Replique esta tabla por cada profesor/a que imparte la asignatura

### 2.- Recomendaciones previas

--

### 3.- Objetivos de la asignatura

El objetivo general de esta asignatura es formar postgraduados en Ingeniería Química con las competencias relacionadas en el apartado 6, recogidas dentro del Acuerdo del Consejo de Universidades publicado en el BOE nº 187 de 4 de agosto de 2009 (páginas 66699-66710), que se adecuan a las competencias generales recogidas en el RD 1393/2007 para el nivel correspondiente a Máster.

Teniendo esto en cuenta, los objetivos concretos propuestos que el estudiante deberá alcanzar serán los siguientes:

- Aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y especialmente de las industrias dedicadas a la producción o utilización de la Energía a gran escala, poniendo especial énfasis en las Energías Renovables.

Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones y servicios, en el ámbito de la Ingeniería Química y de la Ingeniería Energética y en sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los

**MODELO ÚNICO de guía docente de asignaturas de Grado y Máster Universitario**

recursos naturales y de la Energía, teniendo en cuenta la conservación del medio ambiente.

Profundizar los conocimientos de los estudiantes en la aplicación de leyes y fenómenos físicos, químicos y de producción o utilización de la Energía, especialmente en el ámbito de las Energías Renovables y del Ahorro Energético.

<b>4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje</b>	
<b>Competencias</b> <i>Complete esta columna si su titulación no ha sido adaptada al RD822/2021</i>	<b>Resultados de aprendizaje</b> <i>Complete esta columna si su titulación ha sido adaptada al RD822/2021</i>
<b>4.1: Competencias Básicas:</b> CB7,CB8,CB9,CB10,CB6	<b>4.1: Conocimientos:</b>
<b>4.2: Competencias Específicas:</b> CE1,CE2,CE4,CE10	<b>4.2: Habilidades:</b>
<b>4.3: Competencias Transversales:</b>	<b>4.3: Competencias:</b>

<b>5.- Contenidos (temario)</b>
<i>Indique los contenidos preferiblemente estructurados en Teóricos y Prácticos. Se pueden distribuir en bloques, módulos, temas o unidades.</i>
ENERGÍA HIDRAULICA.- ENERGIA EÓLICA.- ENERGÍA SOLAR.- ENERGIA DE LA BIOMASA.-ENERGÍAS EMERGENTES: DE LAS OLAS, MAREAS, Y CORRIENTES. ENERGÍA GEOTÉRMICA. AHORRO Y EFICIENCIA ENERGETICA EN PROCESOS.

<b>6.- Metodologías docentes</b>
<i>Explique las metodologías docentes tomando como referencia las que aparecen en la Memoria Verificada de la titulación, y en la tabla siguiente.</i>

<b>6.1.- Distribución de metodologías docentes</b>					
		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		22		33	55
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- Otras (detallar)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		3		7	10
Tutorías		2		2	4
Actividades de seguimiento online					

**MODELO ÚNICO de guía docente de asignaturas de Grado y Máster Universitario**

Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		3	6
TOTAL	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

**7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo**

García, Mario, "Energía Eólica", Progensa 1987.  
 Bio-Tep, "La Energía de la Biomasa", Colección Era Solar, 1984  
 ATECYR, "Aplicaciones de la Energía Solar a baja temperatura", Ed. Index. 1997.  
 Lluís Jutglar i Banderas, "Cogeneración de calor y electricidad", Edic.CEAC,1996.  
 Sala Lizarraga, José M<sup>a</sup>, "Cogeneración : aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos ", Edic. Universidad del País Vasco, 1994.  
 "Manual de Eficiencia Energética y Térmica en la Industria", Luis Alfonso Molina Igartua, CADEM (Grupo EVE), Bilbao, 1993,

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso:  
 Biblioteca Multimedia de las Energías Renovables, A. Colmenar, M. Castro, IDAE, Progensa,1998.  
[www.energias-renovables.com](http://www.energias-renovables.com)  
[www.alcion.com](http://www.alcion.com) (Revista Energia, revista Ingeniería Química).

**8.- Evaluación**

*Las pruebas de evaluación que se diseñen deben apreciar si se han adquirido las competencias o resultados de aprendizaje descritos en el apartado 3.*

La evaluación medirá el grado de adquisición de competencias propias de la asignatura,. Existirá una prueba escrita final con teoría y problemas (70%), y una evaluación continua por trabajos teóricos o de cálculo (30%)

**8.1: Criterios de evaluación:**

Prueba o examen final (teoría y problemas) 70%  
 Trabajos teóricos o de cálculo en evaluación continua, 30%.

**8.2: Sistemas de evaluación:**

Prueba final : Preguntas teóricas y problemas  
 Trabajos de evaluación continua : Elaboración, presentación y defensa, en su caso, de un trabajo realizado por el alumno, sobre un tema de la asignatura, o que complete la misma.  
 Otros trabajos y resolución de problemas : Se podría evaluar de forma continua otros trabajos y la resolución de problemas por parte de los alumnos.

**8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:**

Seguir las instrucciones dadas en la convocatoria ordinaria

## BIOINGENIERÍA EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	303246	Plan	2011	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	2024-2025	Periodicidad	1er semestre
Idioma de impartición asignatura					
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma virtual	<a href="#">STUDIUM</a>				

### 1.1.- Datos del profesorado\*

Profesor Coordinador	Carlos Costa Pérez	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	A1504		
Horario de tutorías	lunes y martes (10:00 – 13:00 h)		
URL Web	<a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191773518">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191773518</a> <a href="https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56212/detalle">https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/56212/detalle</a>		
E-mail	ccosta@usal.es	Teléfono	923 294400 Ext. 6284

\*Replique esta tabla por cada profesor/a que imparte la asignatura

### 2.- Recomendaciones previas

Formación necesaria de asignaturas previas del Grado en Ingeniería Química y Máster.

### 3.- Objetivos de la asignatura

Conocimiento por parte de los alumnos del diseño y operación en Bioingeniería en el tratamiento de aguas, desde la óptica de la Ingeniería Química.

### 4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje

Competencias <i>Complete esta columna si su titulación no ha sido adaptada al RD822/2021</i>	Resultados de aprendizaje <i>Complete esta columna si su titulación ha sido adaptada al RD822/2021</i>
<b>4.1: Competencias Básicas:</b> CB7, CB8, CB9, CB10	<b>4.1: Conocimientos:</b>
<b>4.2: Competencias Específicas:</b> CE1, CE2, CE3, CE4, CE6, CE10	<b>4.2: Habilidades:</b>
<b>4.3: Competencias Transversales:</b>	<b>4.3: Competencias:</b>

**5.- Contenidos (temario)**

- TEMA 1: Cinética y balances aplicados al tratamiento biológico  
 \*Lenguaje matemático en modelización biológica  
 \*Planteamiento de balances y tipos de reactores
- TEMA 2: Diseño de procesos en bioingeniería de aguas  
 \*Procesos de tratamiento en lecho fijo y suspensión  
 \*Bioingeniería y diseño  
 \*Eliminación de nutrientes
- TEMA 3: Modelos dinámicos: planteamiento y resolución  
 \*Lenguaje y desarrollo de la modelización dinámica en sistemas biológicos  
 \*Planteamiento de un modelo dinámico

**6.- Metodologías docentes**

La docencia de la asignatura se impartirá mediante sesiones magistrales, seminarios y ejercicios prácticos que los alumnos expondrán o entregarán en forma digital.

**6.1.- Distribución de metodologías docentes**

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales				
Prácticas	- En aula	15		
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- Otras (detallar)			
Seminarios	10			
Exposiciones y debates				
Tutorías			5	
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			10	
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5		30	
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

**7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo**

**BIBLIOGRAFÍA:**

- RITTMANN, B.E.; McCARTY, P.L. (2001): "Biotecnología del Medio Ambiente". Ed. Mc Graw-Hill. Madrid.  
 HENRY, J.G.; HEINKE, G. W. (1999): "Ingeniería Ambiental". Ed. Prentice Hall. México.  
 METCALF & EDDY (2000): "Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización". 3ª edición. Ed. Mc Graw-Hill. Madrid.  
 CRITTENDEN, J.C., TRUSSEL, R.R., HAND, D.W., HOWE, K.J., TCHOBANOGLIOUS, G. (2012): "MWH's Water treatment. Principles and design". Third Edition, John Wiley & Sons, Inc, New Jersey, USA.  
 FRÄNZLE, S., MARKERT, B., WÜNSCHMANN, S. (2012): "Introduction to environmental engineering". Ed. Wiley-VCH, Weinheim, Germany.

**RECURSOS:**

- Programación en MATLAB  
 Artículos de revistas relevantes: Water Research, Water Science & Technology, Journal of the Hazardous Materials, Biochemical Engineering Journal, Biotechnology and Bioengineering.

--

## 8.- Evaluación

El estudiante deberá demostrar los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la asignatura, referidos al conocimiento especialmente de los procedimientos de diseño de los sistemas de tratamiento biológico de aguas y modelización dinámica.

En la evaluación se considerará de importancia principal la capacidad del alumno para resolver problemas de dimensionamiento de sistemas biológicos, mediante la realización de un examen y trabajos prácticos de diseño.

### 8.1: Criterios de evaluación:

Resultados obtenidos en examen (60%).

Presentaciones, trabajos y ejercicios realizados durante el curso (40%).

Con el examen y trabajos encomendados se pretende asegurar la adquisición de las competencias específicas de la asignatura, así como las competencias generales propias de este Máster (CB7, 8, 9 y 10).

La evaluación consiste en la resolución de problemas de diseño de procesos biológicos en tratamiento de aguas (CE1, 2, 3, 4, 6 y 10).

### 8.2: Sistemas de evaluación:

Examen, presentación de trabajos y ejercicios.

### 8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:

Seguimiento continuo de la asignatura y resolución de problemas.

## 9.- Organización docente semanal

*Complete este apartado si es preciso*

--

## TÉCNICAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	303247	Plan	2011	ECTS	3
Carácter	OP/Obl Perfil Inv	Curso	2024-2025	Periodicidad	Semestral (S3)
Idioma de impartición asignatura	Español				
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma virtual	<a href="#">Studium</a>				

### 1.1.- Datos del profesorado\*

Profesor Coordinador	Paulo A Edmond Reis S Augusto	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Fac. de Ciencias Químicas / Fac. Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho			
Horario de tutorías	A concertar con los alumnos		
URL Web	<a href="https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57735/detalle">https://produccioncientifica.usal.es/investigadores/57735/detalle</a>		
E-mail	pauloaugusto@usal.es	Teléfono	

\*Replique esta tabla por cada profesor/a que imparte la asignatura

### 2.- Recomendaciones previas

Se requiere el dominio de ciertas herramientas informáticas: power point, etc.

### 3.- Objetivos de la asignatura

General:

- Conocer las tecnologías existentes para la gestión resolución de la problemática de los residuos y de su impacto en el Hombre y el Medioambiente.

Específicos:

- Conocer las bases de los procesos de tratamiento (reacción química, balances de materia)
- Conocer las características principales de residuos sólidos
- Conocer las tecnologías y técnicas fundamentales que se aplican para el tratamiento de residuos sólidos
- Conocer las características principales de residuos tóxicos y peligrosos y las técnicas y tecnologías principales utilizadas para su procesamiento
- Conocer las técnicas y tecnologías principales utilizadas para el reciclaje de residuos sólidos
- Conocer las técnicas y/o tecnologías principales utilizadas para la conversión química y/o biológica de residuos sólidos
- Conocer las técnicas y tecnologías principales utilizadas para la conversión energética de residuos sólidos
- Conocer las características principales de lixiviados y las técnicas y tecnologías principales utilizadas para su procesamiento
- Conocer las características principales de vertederos

<b>4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje</b>	
<b>Competencias</b> <i>Complete esta columna si su titulación no ha sido adaptada al RD822/2021</i>	<b>Resultados de aprendizaje</b> <i>Complete esta columna si su titulación ha sido adaptada al RD822/2021</i>
<b>4.1: Competencias Básicas:</b> CB6, CB7, CB8, CB9, CB10	<b>4.1: Conocimientos:</b>
<b>4.2: Competencias Específicas:</b> CE1, CE2, CE3, CE9, CE10	<b>4.2: Habilidades:</b>
<b>4.3: Competencias Transversales:</b> CG1,2,3,4,5,6,7,10,14,16,25,27,28	<b>4.3: Competencias:</b>

<b>5.- Contenidos (temario)</b>
1 – Introducción 2 – Reacción Química y Balances de Materia 3 – Residuos Sólidos, Características 4 – Tecnologías y Técnicas 5 – Residuos Tóxicos y Peligrosos 6 – Reciclaje 7 – Tecnologías de Conversión Biológica y Química 8 – Tecnologías de Conversión Energética 9 – Vertederos 10 – Lixiviados

<b>6.- Metodologías docentes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases Magistrales</li> <li>- Prácticas de Campo</li> <li>- Técnicas de Innovación Docente</li> <li>- Elaboración de trabajo escrito</li> <li>- Resolución de Ejercicios y Problemas</li> <li>- Exposiciones y Debates</li> <li>- Utilización de la pizarra, programas informáticos, referencias bibliográficas, etc.</li> <li>- Preparación de Trabajos</li> <li>- Pruebas de evaluación</li> <li>- Pruebas orales</li> <li>- Prácticas en aula</li> <li>- Seminarios</li> </ul>

<b>6.1.- Distribución de metodologías docentes</b>					
		<b>Horas dirigidas por el profesor</b>		<b>Horas de trabajo autónomo</b>	<b>HORAS TOTALES</b>
		<b>Horas presenciales.</b>	<b>Horas no presenciales.</b>		
Sesiones magistrales		13		19,5	32,5
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- Otras (detallar)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		12		18	30
Tutorías		2		3	5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					

Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		4,5	7,5
TOTAL	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

### 7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

Libros de consulta para el alumno:

TCHOBANOGLIOUS, THEISEN, VIGIL, “Integrated Solid Waste Management”. Edit. MacGraw-Hill (2015)

FAROOQI, KAREEM , RAFI AND ALI. “Solid Waste, Treatment Technologies, and Environmental Sustainability: Solid Wastes and Their Sustainable Management Practices.” in Handbook of Research on Waste Diversion and Minimization Technologies for the Industrial Sector. IGI Global (2021)

FEMP, “Guía Técnica Gestión Residuos Municipales”, UPM, 2ª Edición, (2015).

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso:

AUGUSTO, P. A., “Técnicas de Tratamiento de Residuos Sólidos - Transparencias”, Univ. Salamanca, 2024

### 8.- Evaluación

**8.1: Criterios de evaluación:**

Examen final (60-70 % de la nota).

Evaluación continua (30-40 % de la nota).

**8.2: Sistemas de evaluación:**

Las pruebas de evaluación realizadas a lo largo de la impartición de la asignatura tendrán como objetivo que el alumno acredite la adquisición de las competencias previamente indicadas en esta ficha.

**8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:**

La evaluación medirá el grado de adquisición de competencias propias de la asignatura.

Para superar la asignatura se requiere:

- Mínimo de 3,5 puntos (sobre 10) en Examen final
- Mínimo de 5,0 puntos (sobre 10) en Evaluación continua
- Mínimo total de 5 puntos (sobre 10) en la calificación global

### 9.- Organización docente semanal

*Complete este apartado si es preciso*

## TRATAMIENTO DE SISTEMAS MULTIFASICOS EN EFLUENTES GASEOSOS

1.- Datos de la Asignatura					
Código	303248	Plan	2011	ECTS	3
Carácter	Obligatorio	Curso	2	Periodicidad	SEMESTRAL
Idioma de impartición asignatura					
Área	INGENIERIA QUIMICA				
Departamento	INGENIERIA QUIMICA Y TEXTIL				
Plataforma virtual	<a href="#">Studium</a>				

1.1.- Datos del profesorado*			
Profesor Coordinador	Jesús María Rodríguez Sánchez	Grupo / s	
Departamento	INGENIERIA QUIMICA Y TEXTIL		
Área	INGENIERÍA QUIMICA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS		
Despacho	A1509		
Horario de tutorías	Previa Cita con el profesor		
URL Web			
E-mail	jesusr@usal.es	Teléfono	923-294479

\*Replique esta tabla por cada profesor/a que imparte la asignatura

2.- Recomendaciones previas

3.- Objetivos de la asignatura
<p>Con esta asignatura se pretende que el estudiante adquiriera los conocimientos necesarios para abordar el diseño y operación de los equipos de control de sistemas multifásicos en efluentes gaseosos. Este objetivo general se desarrollará en objetivos parciales, que constituirán los contenidos de las asignaturas.</p>

4.- Competencias a adquirir / Resultados de aprendizaje	
<b>Competencias</b> <i>Complete esta columna si su titulación no ha sido adaptada al RD822/2021</i>	<b>Resultados de aprendizaje</b> <i>Complete esta columna si su titulación ha sido adaptada al RD822/2021</i>
<b>4.1: Competencias Básicas:</b> CB6, CB7, CB8, CB9, CB10	<b>4.1: Conocimientos:</b>
<b>4.2: Competencias Específicas:</b> CE1, CE2, CE3, CE4, CE6, CE10	<b>4.2: Habilidades:</b>
<b>4.3: Competencias Transversales:</b>	<b>4.3: Competencias:</b>

--	--

<b>5.- Contenidos (temario)</b>
<p><i>Indique los contenidos preferiblemente estructurados en Teóricos y Prácticos. Se pueden distribuir en bloques, módulos, temas o unidades.</i></p> <p>Tecnología de la reducción de emisiones de partículas y aerosoles.</p> <p>Tecnología de la reducción de emisiones de gases y vapores:</p> <p>Focos fijos de emisión de gases y vapores. Focos de combustión móviles</p> <p>Aplicaciones al diseño de equipos y procesos.</p>

<b>6.- Metodologías docentes</b>
<p><i>Explique las metodologías docentes tomando como referencia las que aparecen en la Memoria Verificada de la titulación, y en la tabla siguiente.</i></p> <p>Clases magistrales: En estas clases se mostrarán los conceptos fundamentales de los contenidos.</p> <p>Clases de seminarios: En estas clases se resolverán y/o presentarán los problemas propuestos a los alumnos así como los trabajos propuestos.</p> <p>Clases de tutorías: En ellas se supervisará la evolución de los alumnos en la realización de los problemas y trabajos planteados. También se resolverán las dudas que puedan surgir a lo largo del desarrollo de la asignatura.</p>

<b>6.1.- Distribución de metodologías docentes</b>					
		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		15		20	35
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- Otras (detallar)				
Seminarios		5		10	15
Exposiciones y debates		3		5	5
Tutorías		2			5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		5		10	15
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

### 7.- Recursos, bibliografía, referencias electrónicas o de otro tipo

Lawrence K. Wang, Norman C. Pereira and Yung-Tse Hung. "Handbook of environmental engineering, vol. 1. Air pollution control engineering". Humana Press, 2004.

Todo el material subido a la plataforma Studium de la asignatura.

Arthur Kohl and Richard Nielsen. "Gas purification". 5ª ed. Gula Publishing Company, Houston, Texas. 1997.

Joseph P. Reynolds, John S. Jeris and Louis Theodore. "Handbook of chemical and environmental engineering calculations". John Wiley & Sons. 2002.

Ed. David H. F. Liu and Bela G. Liptak. "Environmental Engineer's Handbook. (Altwicker, E. R.; Canter, L. W.; et al. "Air Pollution")" CRC Press LLC, 1999.

De Lora, F y Miró, J. (1978) "Técnicas de defensa del medio ambiente". Edit. Labor, S.A.

Wark, K., Warner, C.F. (1998) "Contaminación del aire. Origen y control". Edit. Limusa. México. 1998.

Noel de Nevers. "Ingeniería de control de la contaminación del aire". McGraw Hill, México. 1998.

Joseph S. Devinny, Marc A. Deshusses & Todd S. Webster. "Biofiltration for air pollution control". Lewis Publishers, Boca Raton. 1999.

Paige Hunter & S. Ted Oyama. "Control of volatile organic compound emissions. Conventional and emerging technologies". John Wiley & Sons, inc. New York. 2000.

### 8.- Evaluación

*Las pruebas de evaluación que se diseñen deben apreciar si se han adquirido las competencias o resultados de aprendizaje descritos en el apartado 3.*

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará en el trabajo continuo del estudiante con el control de los diversos instrumentos de evaluación, así como la resolución de un examen final escrito

#### 8.1: Criterios de evaluación:

Pruebas Escritas: 60%

2 pruebas de control: 20%

Examen final: 40%

Evaluación continua: Presentaciones orales, resolución problemas, etc...: 40%

#### 8.2: Sistemas de evaluación:

Prueba final: Preguntas teóricas y problemas

Pruebas de control sobre lo tratado hasta el momento

Trabajos de evaluación continua: Elaboración, presentación y defensa, en su caso, de un trabajo realizado por el alumno, sobre un tema de la asignatura, o que complete la misma.

Otros trabajos y resolución de problemas: Se podría evaluar de forma continua otros trabajos y la resolución de problemas por parte de los alumnos.

**8.3: Consideraciones generales y recomendaciones para la evaluación y la recuperación:**

Asistencia y participación activa en las clases presenciales y el uso de las tutorías. Participación en la realización y entrega de

problemas y cuestiones. Realización, entrega y exposición de trabajos.

Hacer uso de las tutorías para clarificar y resolver las dificultades planteadas

**9.- Organización docente semanal**

*Complete este apartado si es preciso*