



1. DATOS GENERALES

Asignatura: GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE EFLUENTES INDUSTRIALES

Tipología: OPTATIVA

Grado: 340 - GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

Centro: 501 - FACULTAD CC. AMBIENTALES Y BIOQUÍMICA TO

Curso: 4

Lengua principal de impartición: Español

Uso docente de otras lenguas:

Página web:

Código: 37340

Créditos ECTS: 4.5

Curso académico: 2022-23

Grupo(s): 40

Duración: Primer cuatrimestre

Segunda lengua:

English Friendly: N

Bilingüe: N

Profesor: CARLOS JIMENEZ IZQUIERDO - Grupo(s): 40

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/0.10	INGENIERÍA QUÍMICA	926051434	carlos.jimenez@uclm.es	Cita previa por mail

Profesor: FABIOLA MARTINEZ NAVARRO - Grupo(s): 40

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/0.8	INGENIERÍA QUÍMICA	926051507	fabiola.martinez@uclm.es	Cita previa por mail

2. REQUISITOS PREVIOS

No se han establecido.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

La creciente intensificación de la actividad industrial ha producido un efecto muy importante sobre el medio ambiente. No sólo se ha incrementado de forma espectacular la cantidad de residuos industriales generados, sino que además ha aumentado de forma progresiva su peligrosidad. Por ello, la gestión y tratamiento de efluentes industriales y peligrosos constituye uno de los capítulos de atención prioritaria en los países industrializados.

En la actualidad, la solución al problema pasa por un enfoque desde una doble perspectiva: por un lado se trata de controlar el impacto de estos efluentes industriales sobre el medio, mediante una adecuada gestión y tratamiento de los mismos, y por otro lado ha de abordarse la tarea de restaurar los daños producidos por la mala gestión, o incluso ausencia de ella, en el pasado. De cara al futuro, la estrategia más plausible pasa por la adopción de medidas preventivas, encaminadas a minimizar la producción de efluentes industriales en origen, y/o el propósito de recuperar recursos a partir de los mismos.

La asignatura "**Gestión y tratamiento de efluentes industriales**", ha de apoyarse en los conocimientos básicos adquiridos en la asignatura "**Bases de la ingeniería ambiental**" de 3º de Grado. Asimismo, se relaciona y complementa con otras asignaturas que estudian las tecnologías para el tratamiento y control de la contaminación del medio (agua, aire y suelo) como son "**Procesos y tecnologías para el tratamiento de aguas**", "**Contaminación ambiental**" y "**Gestión de Residuos Sólidos Urbanos**".

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB01	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.
CB02	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.
CB03	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.
E01	Capacidad de comprender y aplicar conocimientos básicos.
E04	Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos.
E05	Capacidad de interpretación cualitativa de datos.
E06	Capacidad de interpretación cuantitativa de datos.
E22	Capacidad de elaborar, implantar, coordinar y evaluar planes de gestión de residuos.
E27	Conocer las tecnologías limpias y energías renovables.
T02	Conocer y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
T03	Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.
T04	Conocer el compromiso ético y la deontología profesional.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Capacitar al estudiante para la comprensión de los principios fundamentales que permitan seleccionar las tecnologías y diseñar los equipos más adecuados para abordar la solución de problemas ambientales.

Capacitar al estudiante para la correcta gestión de la energía, el agua y los residuos, tomando conciencia de la responsabilidad social en la toma de decisiones.

Capacitar al estudiante para la resolución de problemas y la interpretación de los resultados de forma crítica.

Capacitar al estudiante para relacionar los conceptos teóricos con las evidencias experimentales.

Capacitar al estudiante para el trabajo en equipo.

Capacitar al estudiante para el trabajo y el aprendizaje autónomos, así como para la iniciativa personal.

Capacitar al estudiante para la comprensión de las operaciones unitarias que se utilizan en ingeniería ambiental.

Resultados adicionales

LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA SON: Capacitar al estudiante para decidir las pautas generales a seguir en la minimización de los efluentes industriales y en especial los peligrosos. Capacitar al estudiante para identificar y etiquetar los residuos industriales según la normativa en vigor (lista europea de residuos, LER). Capacitar al estudiante para clasificar los principales tipos de efluentes industriales, atendiendo a su naturaleza. Capacitar al estudiante para seleccionar un tratamiento adecuado para los principales tipos de efluentes industriales. Capacitar al estudiante para realizar cálculos básicos sobre el diseño o dimensionamiento de algunos tipos de tratamiento (sedimentación, filtración, neutralización, precipitación y extracción líquido-líquido)

6. TEMARIO

Tema 1: Los residuos y efluentes industriales: generalidades

Tema 2: Identificación y caracterización de los residuos

Tema 3: Minimización de residuos

Tema 4: Tratamiento físico-químico de efluentes industriales: procesos físicos

Tema 5: Tratamiento físico-químico de efluentes industriales: procesos químicos

Tema 6: Tratamiento biológico de efluentes industriales

Tema 7: Tratamientos térmicos: incineración de residuos

Tema 8: Tecnologías de solidificación/estabilización

Tema 9: Prácticas de laboratorio de tratamiento de efluentes industriales

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	E01 E22 T04	0.64	16	N	-	Lecciones magistrales participativas
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CB01 CB02 CB03 E22 T04	0.32	8	N	-	Resolución de problemas y casos prácticos por los profesores
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Estudio de casos	CB01 CB02 CB03 E22 E27 T03 T04	0.08	2	S	N	Resolución de casos prácticos por parte de los alumnos
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	CB01 CB03 E01 E04 E05 E06 E27 T02 T03	0.64	16	S	S	Prácticas de laboratorio. La asistencia a las prácticas se considera como una actividad obligatoria y no recuperable para poder superar la asignatura. La evaluación de las mismas sí será recuperable, ya sea en la convocatoria extraordinaria o especial de finalización.
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Trabajo en grupo	CB02 CB03 E04 E05 E06 E27 T02 T03 T04	0.64	16	S	S	Será obligatoria la entrega de una memoria de prácticas por grupo
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB01 CB03 E05 E06	0.04	1	S	S	Prueba final de problemas
Prueba parcial [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB01 CB02 E01 E22 T03 T04	0.04	1	S	N	Prueba parcial del Bloque I (temas 1 a 3)
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB01 CB02 CB03 E01 E22 E27 T03 T04	0.04	1	S	S	Prueba final de teoría
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Autoaprendizaje	CB01 CB03 E01 E05 E06 E22 E27 T02 T04	2.06	51.5	N	-	Preparación de pruebas, estudio de los conceptos teóricos y resolución de casos prácticos y problemas
Total:			4.5	112.5			
Créditos totales de trabajo presencial: 1.8			Horas totales de trabajo presencial: 45				
Créditos totales de trabajo autónomo: 2.7			Horas totales de trabajo autónomo: 67.5				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Realización de prácticas en laboratorio	5.00%	5.00%	Es INDISPENSABLE LA ASISTENCIA Y REALIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS para superar la asignatura. Se calificará la actitud de cada alumno en el laboratorio (participación, interés, interpretación de resultados, puntualidad), siendo la nota mínima para la superación de las prácticas un 4,0.
Pruebas parciales	20.00%	0.00%	Prueba parcial del primer bloque de contenidos (temas 1-3). Una nota igual o superior a 4,0 permitirá eliminar materia de estos temas en las pruebas finales
			Prueba final de TEORÍA: nota mínima de 4,0 para hacer media

Prueba final	38.50%	59.50%	con las notas de las actividades restantes.
Resolución de problemas o casos	10.00%	0.00%	Se evaluará la entrega de problemas del bloque I y la entrega de casos prácticos del bloque II
Elaboración de memorias de prácticas	10.00%	10.00%	Será obligatoria la entrega de una memoria de prácticas. La nota mínima en la memoria de prácticas es de 4,0. En caso de obtener una nota inferior, podrá recuperarse mediante un examen de prácticas
Prueba final	16.50%	25.50%	Prueba final de PROBLEMAS: nota mínima de 4,0 para hacer media con las notas de las actividades restantes.
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Cada actividad se calificará entre 0 y 10.

La nota de la asignatura se calculará teniendo en cuenta la calificación obtenida en:

- + Prueba parcial (20 %). Nota mínima 4.0
- + Prueba final de Teoría (38.5 %). Nota mínima 4.0
- + Prueba final de Problemas (16.5 %). Nota mínima 4.0
- + Prácticas (15 %). Nota mínima 4.0
- + Entrega de problemas y casos prácticos (10 %)

Los alumnos que obtengan una nota inferior a 4.0 en la prueba parcial se examinarán de todos los contenidos de teoría en la Prueba final de Teoría con un peso del 52.5 % en la nota. En este caso, la prueba final de Problemas tendrá un peso del 22.5 %. Será necesaria una nota de 4.0 en la prueba final de Teoría y en la prueba final de Problemas.

En todos los casos será OBLIGATORIA la realización de las prácticas de laboratorio y la entrega de una memoria de los trabajos realizados en ellas.

En todo caso, la asignatura solo se considerará superada si el conjunto de todas las actividades evaluables resulta en una nota de un 5.0 o superior (sobre 10).

La modalidad asignada por defecto al estudiante será la EVALUACIÓN CONTINUA. Cualquier estudiante podrá solicitar el cambio a la modalidad de evaluación no continua (antes de la finalización del período de clases) mediante un mail al profesor, siempre que no haya realizado el 50% de las actividades evaluables.

Evaluación no continua:

Cada actividad se calificará entre 0 y 10.

La nota de la asignatura se calculará teniendo en cuenta la calificación obtenida en:

- + Prueba final de Teoría (59.5 %). Nota mínima 4.0
- + Prueba final de Problemas (25.5 %). Nota mínima 4.0
- + Prácticas (15 %). Nota mínima 4.0

Será OBLIGATORIA la realización de las prácticas de laboratorio y la entrega de una memoria de los trabajos realizados en ellas.

En todo caso, la asignatura solo se considerará superada si el conjunto de todas las actividades evaluables resulta en una nota de un 5.0 o superior (sobre 10).

La modalidad asignada por defecto al estudiante será la EVALUACIÓN CONTINUA. Cualquier estudiante podrá solicitar el cambio a la modalidad de evaluación no continua (antes de la finalización del período de clases) mediante un mail al profesor, siempre que no haya realizado el 50% de las actividades evaluables.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Cada actividad se calificará entre 0 y 10.

Se mantendrán los criterios y los porcentajes de la convocatoria ordinaria. Los alumnos que hayan superado con más de un 4.0 la prueba parcial, prueba final de teoría o prueba final de problemas, no tendrán que volver a examinarse de ese contenido, si así lo desean, manteniéndose los porcentajes de las distintas pruebas, tanto en evaluación continua como en evaluación no continua.

La nota de la asignatura se calculará teniendo en cuenta las calificaciones de prácticas (15%), la entrega de problemas y casos prácticos (10 % en el caso de evaluación continua) obtenidas durante el curso, siempre y cuando se hayan superado las prácticas y las dos pruebas finales extraordinarias (Teoría y Problemas).

En caso de obtener una nota inferior a 4,0 en la memoria de prácticas en la convocatoria ordinaria, podrá recuperarse mediante la realización de un examen de prácticas en la convocatoria extraordinaria.

En todo caso, la asignatura solo se considerará superada si el conjunto de todas las actividades evaluables resulta en una nota de un 5.0 o superior (sobre 10).

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

En la convocatoria especial de finalización se realizarán pruebas finales de Teoría y Problemas cuyo valor en la calificación será del 59.5 % y el 25.5 %, respectivamente. Cada prueba final (Teoría y Problemas) tendrá una nota mínima de 4,0.

La nota de la asignatura se calculará teniendo en cuenta la calificación de prácticas (15%) obtenida durante el curso anterior, siempre y cuando se hayan superado las prácticas y la prueba de finalización.

En todo caso, la asignatura solo se considerará superada si el conjunto de todas las actividades evaluables resulta en una nota de un 5.0 o superior (sobre 10).

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Estudio de casos]	2
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	51.5

Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1.5
Comentarios generales sobre la planificación: Esta planificación es orientativa y podría sufrir ligeras modificaciones por imprevistos ajenos a la voluntad de los profesores. Las posibles modificaciones se avisarían previamente en el campus virtual de la asignatura.	
Tema 1 (de 9): Los residuos y efluentes industriales: generalidades	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Tema 2 (de 9): Identificación y caracterización de los residuos	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Estudio de casos]	.5
Tema 3 (de 9): Minimización de residuos	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.5
Tema 4 (de 9): Tratamiento físico-químico de efluentes industriales: procesos físicos	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Estudio de casos]	.5
Tema 5 (de 9): Tratamiento físico-químico de efluentes industriales: procesos químicos	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3
Tema 6 (de 9): Tratamiento biológico de efluentes industriales	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2.5
Tema 7 (de 9): Tratamientos térmicos: incineración de residuos	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Tema 8 (de 9): Tecnologías de solidificación/estabilización	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Tema 9 (de 9): Prácticas de laboratorio de tratamiento de efluentes industriales	
Actividades formativas	Horas
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	16
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	16
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	15.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	8
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Estudio de casos]	3
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	16
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1.5
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	67.5
Total horas: 112.5	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS				
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población ISBN	Año Descripción
A. Rodríguez; P. Letón; R. Rosal; M. Dorado; S. Villar; J.M. Sanz	Tratamientos avanzados de aguas residuales industriales http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/vt/vt2_tratamientos_avanzados_de_aguas_residuales_industriales.pdf			2006 Informe de vigilancia tecnológica
A. Irabien y J.J. Rodríguez	Gestión sostenible de los residuos peligrosos	Síntesis	9788499588896	2013
J.J. Rodríguez Jiménez y A. Irabien Gullías	Los residuos peligrosos : caracterización, tratamiento y ge	Síntesis	84-7738-703-6	1999
M.D. Lagrega, P.L. Buckingham, J.C. Evans	Gestión de residuos tóxicos: tratamiento, eliminación y recuperación de suelos	Ed. McGraw-Hill.		1996
Nemerow, Nelson L.	Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos	Díaz de Santos	84-7978-337-0	1998