

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	44437
Nombre	Gestión y tratamiento de emisiones y residuos industriales
Ciclo	Máster
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2019 - 2020

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2209 - Máster Universitario en Ingeniería Química	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	1	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Carácter
2209 - Máster Universitario en Ingeniería Química	10 - Gestión y tratamiento de emisiones y residuos industriales	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
BORRAS FALOMIR, LUIS	245 - Ingeniería Química
GABALDON GARCIA, M CARMEN	245 - Ingeniería Química

RESUMEN

La asignatura *Gestión y Tratamiento de Emisiones y Residuos Industriales* se imparte durante el segundo semestre del título de máster en Ingeniería Química. Esta asignatura pertenece al módulo *Ingeniería de Procesos y Producto* de 45 créditos. La asignatura tiene asignados 6.0 créditos que se distribuyen entre clases teóricas, clases prácticas, tutorías grupales y seminarios. La asignatura se imparte en Castellano.

Con esta asignatura se pretende que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para conocer y plantear soluciones, desde una perspectiva técnica, a la gestión ambiental en la industria. La asignatura aborda de forma global e integrada los distintos procedimientos para evitar o minimizar las emisiones contaminantes a la atmósfera, el agua y el suelo, así como los residuos procedentes de las instalaciones industriales con el fin de alcanzar un alto nivel de protección del medio ambiente y de la salud.



Los contenidos de la asignatura son: Principios generales de la gestión ambiental en la industria. Prevención de la contaminación en procesos industriales. Segregación de corrientes residuales. Minimización y aprovechamiento de residuos en procesos industriales. Tratamiento y reutilización de aguas residuales. Tratamiento de residuos líquidos y sólidos. Tratamiento de emisiones gaseosas. Sistemas integrados de gestión medioambiental. Evaluación de impacto ambiental. Análisis de riesgos ambientales. Responsabilidad ambiental.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

2209 - Máster Universitario en Ingeniería Química

- Que los/las estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los/las 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.
- Que los/las estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Liderar y definir equipos multidisciplinares capaces de resolver cambios técnicos y necesidades directivas en contextos nacionales e internacionales.
- Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad.



- Capacidad para 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 de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental
- 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
- Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados
- Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental
- Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional
- Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades
- Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor
- Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión
- Ser capaces de acceder a herramientas de información en diferentes áreas del conocimiento y utilizarlas apropiadamente
- Ser capaces de valorar la necesidad de completar su formación técnica, científica, en lenguas, en informática, en literatura, en ética, social y humana en general, y de organizar su propio autoaprendizaje con un alto grado de autonomía
- Habilidad para defender criterios con rigor y argumentos, y de exponerlos de forma adecuada y precisa
- Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio
- 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
- Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos



- Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas
- Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño
- Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química
- 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
- Dirigir y gestionar la organización del trabajo y los recursos humanos aplicando criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad, y gestión medioambiental

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

1. Adquirir conocimientos sobre la gestión ambiental en la industria.
2. Ser capaz de identificar y cuantificar las distintas corrientes residuales obtenidas en una industria.
3. Conocer las bases de minimización de la producción de corrientes residuales y de la recuperación de recursos, y su aplicación al diseño de procesos industriales.
4. Saber diseñar todo tipo de instalaciones de tratamiento de corrientes residuales e identificar las soluciones más adecuadas desde el punto de vista de la sostenibilidad ambiental.
5. Conocer la metodología de evaluación de impactos ambientales y de análisis de riesgos ambientales.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Gestión ambiental en la industria

Tema 1. Gestión ambiental en la industria. Interacciones industria-medio ambiente. Marco legal. Sistemas de gestión medioambiental. Aspectos ambientales: identificación y evaluación. Sostenibilidad industrial.



2. Prevención de la contaminación industrial

Tema 2. Análisis y diagnóstico ambiental de los procesos de producción. Diagnóstico ambiental de oportunidades de minimización. Análisis de ciclo de vida. Herramientas para la identificación, caracterización y cuantificación de residuos y emisiones. Fuentes de contaminación en la industria, origen y características: aguas residuales industriales, residuos industriales, emisiones a la atmósfera, otras fuentes.

Tema 3. Estrategias de minimización y producción limpia. Producción Limpia: incentivos y barreras. Técnicas de Producción Limpia. Integración de la Producción Limpia en la empresa. Estudio de casos prácticos.

3. Gestión y tratamiento de la contaminación industrial

Tema 4. Depuración de aguas residuales industriales. Problemática de las aguas residuales industriales. Operaciones unitarias. Procesos químicos. Tratamientos biológicos. Reutilización. Estudio de casos prácticos.

Tema 5. Gestión y tratamiento de residuos industriales. Identificación residuos industriales. Gestión de residuos industriales. Tratamiento de residuos con potencial de recuperación. Tratamiento residuos sin potencial de recuperación. Estudio de casos prácticos.

Tema 6. Depuración de emisiones industriales a la atmósfera. Eliminación de partículas. Eliminación de compuestos gaseosos inorgánicos. Eliminación de compuestos orgánicos volátiles. Estudio de casos prácticos.

4. Evaluación de riesgos e impactos ambientales

Tema 7. Análisis de riesgos ambientales. Responsabilidad medioambiental. Metodología para la realización de análisis de riesgos ambientales. Cálculo de la garantía financiera. Actuación ante escenarios accidentales.

Tema 8. Evaluación de Impacto Ambiental. Etapas de un estudio de impacto ambiental. Metodologías para la identificación y valoración de impactos

**VOLUMEN DE TRABAJO**

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	27,00	100
Prácticas en aula	15,00	100
Seminarios	10,00	100
Tutorías regladas	8,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	10,00	0
Elaboración de trabajos individuales	10,00	0
Estudio y trabajo autónomo	25,00	0
Lecturas de material complementario	5,00	0
Preparación de actividades de evaluación	15,00	0
Preparación de clases de teoría	5,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	5,00	0
Resolución de casos prácticos	15,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura se impartirá mediante el desarrollo de clases teóricas, clases prácticas, tutorías grupales y seminarios:

Clases teóricas. En las clases teóricas se desarrollarán los temas proporcionando una visión global e integradora, analizando con mayor detalle los aspectos clave y de mayor complejidad y fomentando, en todo momento, la participación del estudiante.

Clases prácticas. Complementan las actividades teóricas con el objetivo de aplicar los conceptos básicos y ampliarlos con el conocimiento y la experiencia que se vayan adquiriendo durante la realización de los trabajos propuestos. Se realizarán actividades de resolución de problemas numéricos y casos de estudios.

Sesiones de tutorías. Actividades de apoyo en aula por parte del profesorado responsable para la realización de los trabajos individuales y/o grupales (casos análogos a los desarrollados en las clases prácticas).

Seminarios: Sesiones para la presentación y/o discusión de los trabajos realizados previamente por los estudiantes (individuales, proyectos en grupo).



EVALUACIÓN

En la evaluación del aprendizaje se tendrán en cuenta los aspectos desarrollados a través de la metodología expuesta en el apartado anterior:

- **Evaluación continuada** de los progresos y del trabajo individual desarrollado, que se basará en:
 - Resultados de las actividades prácticas realizadas por el estudiante a lo largo del curso (55% de la nota).
 - Asistencia y participación en el aula (5%)
- **Examen** al finalizar la asignatura, que consistirá en una prueba escrita que incluirá evaluación de los conocimientos teóricos mediante cuestionarios y prácticos mediante resolución de problemas/casos de estudio. (40% de la nota).

La asignatura se considerará superada cuando la nota media ponderada sea igual o superior a 5 (sobre 10), siempre y cuando en la prueba objetiva se obtenga una nota igual o superior a 5.0 (sobre 10). Si la nota de la prueba objetiva es inferior a 5.0 (sobre 10), la calificación de la asignatura será la nota obtenida en la prueba objetiva. La evaluación continuada es una actividad no recuperable en segunda convocatoria. El sistema de evaluación es independiente de la convocatoria (1ª o 2ª).

REFERENCIAS

Básicas

- Carretero (2007). Aspectos ambientales. Identificación y evaluación 2ª ed AENOR
- Castells (2005) Tratamiento y valorización energética de residuos. Ed. Díaz de Santos.
- Castells (2009) Reciclaje de residuos industriales. Residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora. Ed. Diaz de Santos.
- Domenech(2009) Huella ecológica y desarrollo sostenible. 2º ed, AENOR
- Freeman (1998). Manual de prevención de la contaminación Industrial. McGraw-Hill.
- Gómez Orea(1994). Evaluación de Impacto Ambiental. Ed.Agrícola Española.
- Lagrega y col. (2001) Hazardous Waste Managenment. Ed. Waveland Pr
- Mackenzie (2010) Water and Wastewater Engineering. Ed. McGraw-Hill.
- El-Halwagi (1997). Pollution Prevention through Process Integration. Ed. Academic Press.



- Nemerow (1998). Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos. Ed. Diaz de Santos.
- de Nevers (1998). Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire. Ed. McGraw-Hill Interamericana.
- Rigola (1989). Tratamiento de aguas industriales: Aguas de proceso y residuales. Marcombo.
- Riogola (1998). Producció més neta. Generalitat Catalunya.
- Rossiter (1995). Waste minimization through process design. Ed. McGraw-Hill.
- Simon y col. (2011) Gestion del riesgo: responsabilidad ambiental y estrategia empresarial. Wolters Kluwer
- Theodore (2008). Air pollution control equipment calculations John Wiley & Sons
- Mann (1999). Industrial water reuse and wastewater minimization. Ed. McGraw-Hill.

Complementarias

- Bolea (1986) Evaluación de Impacto Ambiental. Mapfre.
- Fiksel,(1997). Ingeniería de Diseño Medioambiental. DFE. Desarrollo Integral de Productos y Procesos Ecoeficientes. Ed. McGraw-Hill.
- Fullana y Puig (1997). Análisis de ciclo de vida. Ed. Rubes.
- Gabriela y col. (2005). Análisis de Ciclo de Vida. Aspectos metodológicos y casos prácticos. Universidad Politécnica de Valencia
- Levin y col. (1997). Biotratamiento de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Ed. McGraw-Hill.
- Metcalf & Eddy (2003) Wastewater Engineering. Treatment and Reuse, 4ª Ed., McGraw-Hill.
- Rieradevall y Vinyets (1999). Ecodiseño y Ecoproductos. Ed. Rubes.
- Wang y col. (2004) Air Pollution Control Engineering. Humana Press.
- Wark y col. (1997) Air Pollution: its Origin and Control". 3ª ed., Prentice Hall.

ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno

1. Contenidos

Se mantienen todos los contenidos inicialmente programados en la guía docente para las sesiones teóricas.



2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

De las horas previstas en la guía docente quedaban 24 horas de clases de aula en sesiones de 90 minutos de duración (16 sesiones en total).

Se ha programado una reducción de las horas de aula a 8 sesiones de 60 minutos de duración, que se mantienen dentro del horario que ya estaba establecido para la asignatura. En dichas sesiones se detallan las tareas de trabajo autónomo que el estudiante debe ir realizando, y se revisan las posibles cuestiones/dudas sobre trabajo ya realizado por el estudiante en relación al material subido previamente al aula virtual.

Traslado de las 12 horas restantes de clase presencial al tiempo de aprendizaje autónomo del estudiante con los materiales subidos al aula virtual (en forma de videoconferencias grabadas con transparencias locutadas de fundamentos técnicos y de resolución de ejercicios numéricos).

3. Metodología docente

1. Sustitución de la clase presencial por:

1.1. Videoconferencia asíncrona mediante creación de la tarea “Grabaciones” en el aula virtual. Los videos relativos a las transparencias locutadas de los fundamentos teóricos y resolución guiada de los problemas resueltos por la profesora se graban con la herramienta Blackboard Collaborate. Estos videos están disponibles de forma secuencial en el tiempo según horario (día y hora) previsto para las clases presenciales canceladas. Por lo tanto, se emplean los mismos materiales previstos en la guía original para la docencia presencial, pero locutados.

1.2. Videoconferencia síncrona mediante creación de la tarea “Videoconferencias” en el aula virtual utilizando Blackboard Collaborate para atender las dudas en relación al material disponible según descrito en apartado anterior, así como para atender las dudas en relación al material de evaluación que el estudiante de forma autónoma deberá ir entregando a través de la tarea “entregables”. Estas sesiones se realizan en día y hora de clase presencial.

2. Creación de la tarea “entregables” en el aula virtual para que el estudiante incluya, según plazo establecido, los problemas propuestos que formarán parte de la evaluación continua.

3. Se mantiene el programa de tutorías virtuales y el horario de tutorías presenciales se sustituye por las videoconferencias sincrónicas descritas en punto 1.2.



4. Evaluación

Incremento del peso de la evaluación continua que era del 60% en la guía docente a un 80%.

Reducción del peso del examen final (prueba objetiva), que pasa del 40% al 20%.

1. La evaluación continua queda como sigue:

1.1 Mantenimiento de las notas resultantes de la evaluación continua obtenidas antes de la entrada en vigor del estado de alarma, correspondiendo a las actividades ya realizadas el siguiente peso:

- actividades prácticas realizadas antes de interrumpirse la docencia presencial: 45% de la nota.
- asistencia y participación en el aula: 5% de la nota.

1.2 Se incluye una nueva actividad con 30% de la nota: resolución razonada de problemas numéricos. Se entregan a través de la tarea “entregables” en aula virtual de forma individualizada a medida que avanza la docencia no presencial.

2. Prueba objetiva: Se basará en una prueba individualizada tipo test que se subirá como un cuestionario en Aula Virtual. Se plantearán una batería de preguntas de opción múltiple que aparecerán de forma aleatoria para cada persona. Se fijará un tiempo máximo de 45 segundos por pregunta, sin que haya posibilidad de ir marcha atrás en su resolución. Cada respuesta correcta sumará 1 punto, y cada respuesta incorrecta restará 0.5 punto. Una vez sumada la puntuación, se normalizará a 10. Los estudiantes deberán estar conectados mediante videoconferencia Blackboard Collaborate con la cámara activada y el micrófono silenciado. Si una persona no dispone de los medios para establecer esta conexión y acceder al aula virtual, deberá contactar con el profesorado por correo electrónico en el momento de publicación de este anexo a la guía docente.

La asignatura se considerará superada cuando la nota media ponderada sea igual o superior a 5 (sobre 10), siempre y cuando en la prueba objetiva se obtenga una nota igual o superior a 3.0 (sobre 10). Si la nota de la prueba objetiva es inferior a 3.0 (sobre 10), la calificación de la asignatura será la nota obtenida en la prueba objetiva.

La evaluación continuada es una actividad no recuperable en segunda convocatoria.



5. Bibliografía

Se mantienen aquellas lecturas recomendadas que son libros electrónicos disponibles a través de la biblioteca virtual de la Universitat de València.

El resto de manuales recomendados se sustituyen por las transparencias locutadas que se suben al aula virtual.