



Asignatura: Química Industrial Sostenible
Código: 33047
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3

ASIGNATURA / COURSE TITLE

Química Industrial Sostenible / [Sustainable Industrial Chemistry](#)

1.1. Código / Course number

33047

1.2. Materia / Content area

Tecnología Ambiental / [Environmental Technology](#)

1.3. Tipo / Course type

Optativa / [Elective](#)

1.4. Nivel / Course level

Master / [Master](#)

1.5. Curso / Year

1º / 1st

1.6. Semestre / Semester

1º / 1st

1.7. Número de créditos / Credit allotment

3 créditos ECTS / 3 [ECTS credits](#)

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Se recomienda haber adquirido durante el Grado las competencias comunes de la Rama Industrial.

Se recomiendan conocimientos previos en Ingeniería Ambiental, Ingeniería de Procesos y Química Industrial.

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / Minimum attendance requirement

La asistencia mínima obligatoria es la establecida en la normativa de la UAM al respecto para estudios presenciales. En cualquier caso, la asistencia a las clases



Asignatura: Química Industrial Sostenible
Código: 33047
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3

teóricas se considera muy recomendable, siendo obligatoria la asistencia a todas las actividades evaluables.

1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

Docente(s) / **Lecturer(s)**: Juan Jose Rodríguez (coordinador)
Departamento de / **Department of**: Sección de Ingeniería Química, Departamento de Química Física Aplicada
Facultad / **Faculty**: Ciencias
Despacho - Módulo / **Office - Module**: 605 - 08
Teléfono / **Phone**: 914974048
Correo electrónico/**Email**: juanjo.rodriguez@uam.es
Página web/**Website**: <http://www.uam.es/departamentos/ciencias/ingquim/>
Horario de atención al alumnado/**Office hours**: En cualquier horario previa petición de hora.

1.11. Objetivos del curso / Course objectives

Objetivos

- Conocer las bases sobre las que se sustenta el cambio en las industrias de transformación química hacia un modelo sostenible.
- Considerar el aprovechamiento racional de las materias primas y las fuentes de energía, la seguridad en las operaciones y el factor ambiental como elementos nucleares del nuevo modelo, siempre dentro del marco de la economía.
- Analizar la importancia de la catálisis en el ámbito de los procesos químicos y a la intensificación de procesos como instrumento importante del proceso de cambio.
- Analizar algunos casos de especial relevancia en la industria química, con una referencia particular a los procesos de oxidación.
- Analizar las posibilidades de explotación químico-industrial de recursos renovables, en particular los residuos lignocelulósicos.

Competencias

Competencias Básicas (según Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre)

CB6 - 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.

CB7 - Que los 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.

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



Asignatura: Química Industrial Sostenible
Código: 33047
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3

limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los 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.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias generales (según Real Decreto 861/2010, de 2 de julio)

CG1 - 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.

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.

CG6 - 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.

CG7 - 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.

CG10 - Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor.

CG11 - 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.

Competencias transversales (según Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio)

CT1 - Adquirir conocimientos avanzados y demostrar, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de la Ingeniería Química.

CT2 - Saber aplicar e integrar los conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

CT3 - Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión



Asignatura: Química Industrial Sostenible
Código: 33047
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3

sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

CT4 - Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolla la actividad de un titulado con el Máster Universitario en Ingeniería Química.

CT5 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en el campo de la Ingeniería Química.

Competencias específicas (según Resolución 12977 de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades)

CE1 - 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.

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.

CE3 - 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.

CE4 - 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.

CE5 - Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química.

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.

1.12. Contenidos del programa / [Course contents](#)

Contenidos generales

Importancia económica y social de las Industrias basadas en las transformaciones químicas. Casos relevantes en la actualidad de sostenibilidad en los procesos químicos industriales, atendiendo a criterios de seguridad, intensificación de procesos, integración de operaciones y obtención de productos químicos a partir de materias primas renovables.



Asignatura: Química Industrial Sostenible
Código: 33047
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3

Temario

Tema 1.- Importancia económica y social de las Industrias basadas en las transformaciones químicas. El impacto de las economías emergentes

Tema 2.- La sostenibilidad en los procesos químicos industriales: Una visión histórica. Métodos para evaluar la sostenibilidad de alternativas tecnológicas.

Tema 3.- La seguridad en los procesos químicos: Análisis de casos singulares.

Tema 4.- El cambio de paradigma en la escala de producción. Intensificación de procesos. Integración de operaciones. Ejemplos de implantación a escala industrial

Tema 5.- Modificaciones en los procesos químicos. Algunos ejemplos relevantes. Evolución tecnológica de los procesos de oxidación

Tema 6.- Obtención de productos químicos a partir de materias primas renovables y de residuos. Aprovechamiento químico-industrial de los residuos lignocelulósicos. Ejemplos singulares.

1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

- Fabrizio Cavani, Gabriele Centi, Siglinda Perathoner, Ferruccio Trifiró. "Sustainable Industrial Chemistry. Principles, Tools and Industrial Examples". Wiley, 2009.
- Vincenzo Piemonte, Marcello De Falco, Angelo Basile. Sustainable Development in Chemical Engineering: Innovative Technologies. Wiley, 2013

2. **Métodos docentes / Teaching methodology**

- **Actividades presenciales**
 - Clases teóricas en aula: consistirán de forma prioritaria en la exposición por parte del profesor de los contenidos fundamentales de cada tema. Se utilizarán de manera habitual materiales multimedia que estarán a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.
 - Clases prácticas en aula: consistirán en la preparación, resolución y/o discusión de casos prácticos y/o trabajos que serán entregados para su evaluación.



Asignatura: Química Industrial Sostenible
 Código: 33047
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
 Nivel: Máster
 Tipo: Optativa
 N° de créditos: 3

- **Actividades dirigidas**

- Entrega de problemas y casos de estudio.
- Docencia en red: materiales didácticos y problemas resueltos.
- Tutorías (incluidas virtuales).

En el desarrollo de las actividades dirigidas se aprovecharán las prestaciones que brinda la página del profesor para la presentación de contenidos (transparencias, hojas de problemas, ejemplos, problemas resueltos, etc.) y en la comunicación entre los profesores y los estudiantes y entre los propios estudiantes. Se potenciará el uso del foro y el chat para lograr un aprendizaje cooperativo a través de la red.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

		Nº de horas	Total (%)
Presencial	Desarrollo de los contenidos teóricos de la asignatura	12	23 (31%)
	Resolución de problemas y seminarios de casos prácticos	7	
	Actividades de evaluación	4	
No Presencial	Estudio personal del alumno	25	52 (69%)
	Realización de tareas académicas	15	
	Realización de trabajos académicamente dirigidos	12	
Total		75	100

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

La nota final de la asignatura resultará de las siguientes contribuciones:

- Examen: 70 % del total
- Resolución de problemas y casos prácticos: 10 % del total
- Realización de trabajos e informes escritos: 20% del total



Asignatura: Química Industrial Sostenible
Código: 33047
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 3

Para aprobar la asignatura es preciso alcanzar una nota mínima de 5 puntos en el examen, y una nota global de 5 puntos en el conjunto de las actividades evaluadas.

El estudiante que no se haya presentado a ningún examen y que haya participado en conjunto, en menos de un 20% de las actividades correspondientes a la evaluación frecuente será calificado en la convocatoria ordinaria como “No Evaluado”.

En la convocatoria extraordinaria la contribución de cada actividad en la nota final es la misma que en la ordinaria.

5. Cronograma / Course calendar

Tema	Horas
Tema 1.	4
Tema 2.	3
Tema 3.	3
Tema 4.	3
Tema 5.	3
Tema 6.	3