



Máster en Química Industrial 60642 - Química Medioambiental

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 1, Semestre: 0, Créditos: 8.0

Información básica

Profesores

- **Esther Asensio Casas** estherac@unizar.es
- **José Antonio Gálvez Lafuente** jagl@unizar.es
- **José Antonio López Calvo** lopez@unizar.es
- **Santiago Martín Solans** smartins@unizar.es
- **María Consolación Cristina Nerín De la Puerta** cnerin@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Es necesario un buen dominio de la química y un trabajo continuado de la asignatura.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Periodo de presentación de trabajos (seminarios): final del segundo semestre

Toda la información sobre calendario, horarios y exámenes está disponible en: <http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Llevar a cabo actividades en el sector químico industrial conociendo y cumpliendo los requisitos ambientales.
- 2:** Comprender de los mecanismos que influyen en el medioambiente y del compromiso necesario para contribuir a su conservación, así como tener los conocimientos y las habilidades relacionados con la sostenibilidad desde el punto de vista de la química.

- 3: Valorar los conocimientos ambientales como factor de competitividad y elemento diferenciador.
- 4: Resolver casos prácticos y reales aplicando los conocimientos adquiridos.
- 5: Conocer las técnicas y herramientas para llevar a cabo una correcta química ambiental en la empresa y un control químico del medioambiente.
- 6: Elaborar informes.
- 7: Seleccionar los métodos analíticos apropiados para la determinación de contaminantes orgánicos e inorgánicos en muestras medioambientales.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura de Química Mediambiental es de carácter anual y obligatorio y tiene 8 ECTS. En esta asignatura se estudian los procesos químicos que tienen lugar de forma natural en nuestro medio ambiente, así como las modificaciones introducidas por el hombre y su tecnología, alterando los ciclos naturales de los elementos e introduciendo nuevos compuestos en los ecosistemas. También trata de sensibilizar a los estudiantes del Máster en Química Industrial en los problemas medioambientales actuales y de abordar su control y resolución a través de la química.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

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

Proporcionar al alumno herramientas que le permitan llevar a cabo diferentes actividades en el sector químico industrial conociendo y cumpliendo los requisitos medioambientales. Se le mostrarán los mecanismos que influyen en el medioambiente así como los conocimientos y habilidades relacionadas con la sostenibilidad. Se les proporcionarán herramientas que les permitan desarrollar una correcta química ambiental dentro de la empresa.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Se trata de una asignatura básica dentro del Máster en Química Industrial que pretende ampliar los conocimientos adquiridos por los alumnos en las diferentes licenciaturas / grados / otros que permiten acceder a este máster, en términos de Química del Medio Ambiente.

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

- 1: 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.
- 2: Saber 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.
- 3: Ser capaz 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.

- 4:** Saber 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.
- 5:** Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- 6:** Describir y proponer aplicaciones de diversas metodologías avanzadas en la industria química.
- 7:** Reconocer el impacto de los productos y procesos químicos en el Medioambiente y proponer métodos para evaluarlo y reducirlo.
- 8:** Dominar las herramientas técnicas y de gestión para la investigación y el desarrollo de procesos, de productos y de servicios en la industria química y afín, incluyendo habilidades en la gestión de conocimiento y capacidad para desarrollar y aplicar ideas originales y para liderar proyectos.
- 9:** Gestionar, discriminar y seleccionar las fuentes de información bibliográfica.
- 10:** Utilizar de forma efectiva las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta de trabajo.
- 11:** Utilizar inglés científico tanto para la obtención de información como para la transferencia de la misma.
- 12:** Conocer la normativa jurídica medioambiental en sus aspectos más generales. Profundizar en los aspectos relacionados con el impacto ambiental de los productos y procesos estudiados.
- 13:** Conocer las reacciones que transcurren en la atmósfera, hidrosfera y litosfera, fundamentalmente causadas por las actividades industriales.
- 14:** Describir y proponer las medidas básicas de protección y recuperación del medioambiente.
- 15:** Conocer los tipos de residuos, sus fuentes de generación, sus sistemas de reducción o eliminación, así como las posibilidades de reutilización y reciclaje generados en los procesos industriales estudiados.
- 16:** Conocer la importancia y el interés social de la Química Ambiental y las formas de concienciación hacia otros colectivos químicos y sociales en general.
- 17:** Conocer y distinguir los métodos analíticos más habituales para la determinación de contaminantes orgánicos e inorgánicos en atmósfera, aguas, sedimentos y residuos.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Actualmente en la industria química es fundamental minimizar el impacto medioambiental de sus procesos, tanto por imperativos legales como por favorecer el desarrollo sostenible en un mundo con unos problemas crecientes de obtención de materias primas y energía, y de eliminación de residuos. Por ello es muy importante para la formación de un químico en este Máster de Química Industrial el conocimiento de cuáles son los procesos químicos naturales, cómo los está modificando el hombre, y qué se puede hacer para que la industria química provoque las menores alteraciones posibles.

Evaluación

Actividades de evaluación

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

1:
Convocatoria de Junio

1. Realización de dos pruebas escritas contemplando aspectos teórico - prácticos: 60%.

La primera, donde se evaluarán los conocimientos adquiridos en el primer semestre, se realizará en el periodo de exámenes de febrero (T1). En la segunda prueba se evaluarán, bien los conocimientos adquiridos en el segundo semestre o todos (en el caso de los alumnos que hayan suspendido T1) y se llevará a cabo en el periodo de exámenes al final del curso académico (T2).

La nota final de esta parte se calculará como el promedio de T1 y T2 si ambas se aprueban, o T2, en caso contrario.

2. Realización de trabajos: 40%.

Deben aprobarse 1. y 2. por separado y la nota final de la asignatura será la suma de ambas. El aprobado de una de las partes se guardará para la Convocatoria de Septiembre.

2:
Convocatoria de Septiembre

1. Realización de una prueba escrita donde se evaluarán los conocimientos adquiridos a lo largo de toda la asignatura: 60%.

2. Realización de un trabajo: 40%.

El número de convocatorias oficiales de examen a las que la matrícula da derecho (2 por matrícula) así como el consumo de dichas convocatorias se ajustará al [Reglamento de permanencia en títulos oficiales adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior en la Universidad de Zaragoza](#) y al [Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad de Zaragoza](#). A este último reglamento también se ajustarán los criterios generales de diseño de las pruebas y sistema de calificación y, de acuerdo a la misma, se hará público el horario, lugar y fecha en que se celebrará la revisión al publicar las calificaciones.

Según el [Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad de Zaragoza](#), el estudiante tendrá derecho a una prueba global en la que se evaluarán las competencias desarrolladas en la asignatura. Esta prueba global se realizará en la fecha prevista por el [calendario de exámenes](#) de la Facultad de Ciencias.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

1. Clases de teoría con resolución de casos prácticos (7 ECTS)
 2. Seminarios (1 ECTS)
-

3. Tutorías para resolución de dudas y seguimiento de trabajos.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1: Actividades relacionadas con la adquisición de conocimientos avanzados en química medioambiental que incluye aspectos teóricos, resolución de cuestiones y casos prácticos derivados de la parte teórica. Este tipo de actividad se realiza en aula en grupo único.

2: Seminarios que incluyen:

- Exposición de casos reales relacionados con la química medioambiental
- Exposición oral y discusión crítica con profesionales del sector

3: El programa de la asignatura, sobre el que se basa la evaluación y todas las actividades programadas, es el siguiente:

Bloque 1: Introducción al medioambiente y marco legal.

1. El medioambiente: conceptos generales.
2. El medioambiente en el contexto internacional. Problemas ambientales globales.
3. Legislación medioambiental en el contexto europeo
4. Legislación medioambiental en el contexto español.

Bloque 2: Química de la atmósfera y contaminación atmosférica

1. La atmósfera: conceptos generales, balance energético.
2. Contaminantes atmosféricos, fuentes de generación y efectos asociados
3. Control, reducción y eliminación de emisiones contaminantes.
4. Normativa aplicable.

Bloque 3: Química de la hidrosfera y contaminación del agua.

1. Química del agua. Ciclo del agua. Procesos químicos en el medio acuático.
2. Fuentes de contaminación del agua
3. Tratamiento y depuración del agua, según el origen de los contaminantes.
4. Normativa aplicable

Bloque 4: Geoquímica y contaminación del suelo.

1. El suelo. Componentes y propiedades. Meteorización y lixiviación.
2. Principales contaminantes del suelo y su origen.
3. Tratamiento y recuperación de los suelos contaminados.

4. Normativa aplicable.

Bloque 5: Residuos.

1. Caracterización y tipología de los residuos.
2. Gestión de residuos según su tipología.
3. Tecnologías de tratamiento de residuos.
4. Normativa aplicable.

Bloque 6: Productos industriales contaminantes. Análisis del Riesgo Químico.

1. Principales familias de productos industriales contaminantes: origen y características.
2. Transporte y acumulación de sustancias antrópicas en el medio ambiente.
3. Reacciones de las sustancias antrópicas en el medio ambiente.
4. Efectos de las sustancias xenobióticas y análisis del riesgo químico.

Bloque 7: Análisis Medioambiental.

1. Conceptos básicos en análisis medioambiental.
 - 1.1. Contaminantes orgánicos e inorgánicos.
 - 1.2. Análisis en el laboratorio y análisis in situ.
 - 1.3. El problema general de la toma de muestra.
2. Análisis de aguas.
 - 2.1. Muestreo y conservación de aguas.
 - 2.2. Medida de la calidad del agua: Determinación de componentes mayoritarios.
 - 2.3. Determinación de contaminantes traza.
3. Análisis de muestras medioambientales sólidas: Suelos, sedimentos y residuos.
 - 3.1. Muestreo y conservación de materiales sólidos.
 - 3.2. Tratamientos previos: Extracción, disolución y limpieza.
 - 3.3. Determinación de analitos orgánicos e inorgánicos.
4. Análisis atmosférico.
 - 4.1. Gases. Muestreo, análisis directo y análisis remoto.
 - 4.2. Materia particulada. Muestreo, extracción/disolución de muestras, análisis directo de sólidos.

Bloque 8: Evaluación de impacto ambiental.

1. Introducción y conceptos de impacto ambiental.
2. Metodología y características del estudio de impacto ambiental.

3. Identificación y valoración de impactos.
4. Medidas protectoras y correctoras de un estudio de impacto ambiental.

Seminarios

1. Tratamiento y minimización de residuos
2. Química para una industria sostenible
3. Otros.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Los horarios pueden ser consultados en: <http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>

La presentación de trabajos se realizará en el segundo semestre de acuerdo al calendario que se anunciará oportunamente.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Baird, Colin. Química ambiental / Colin baird Barcelona [etc.] : Reverté, D.L. 2001
- Chemistry of the environment / Ronald A. Bailey...[et al.] . - 2nd ed. San Diego [etc.] : Academic Press, cop. 2002
- Contaminación ambiental : una visión desde la química / Carmen Orozco Barrenetxea ... [et al.] . Madrid [etc.] : Thomson, D. L. 2002
- Contaminación atmosférica / Alejandrina Gallego Picó ... [et al.] Madrid : UNED, 2012
- Dean, John R.. Extraction methods for environmental analysis/ John R. Dean. . - Reprint. Chichester [etc.]: John Wiley & Sons, 1998.
- Figueruelo, Juan E.. Química física del ambiente y de los procesos medioambientales / Juan E. Figueruelo, Martín Marino Dávila Barcelona [etc.] : Reverté, cop. 2004
- Manahan, Stanley E.. Fundamentals of environmental chemistry / Stanley E. Manahan . - 2nd ed. Boca Raton [etc.] : Lewis Publishers, cop. 2001
- Manahan, Stanley E.. Introducción a la química ambiental / S. E. Manahan . - 1ª ed. Barcelona ; México D. F. : Reverté, 2007
- O'Neill, Peter. Environmental Chemistry / Peter O'Neill . - 3rd ed. London [etc.] : Blackie Academic & Professional, cop. 1998
- Parker, Albert. Contaminación del aire por la industria / Albert Parker ; [versión española por José Costa López y Rubén Simarro Dorado] Barcelona : Reverté, D.L. 1983
- Schwarzenbach, René P.. Environmental organic chemistry / René P. Schwarzenbach, Philip M. Gschwend, Dieter M. Imboden . - 2nd ed. New York [etc.] : John Wiley & Sons, cop. 2003
- Sierra, Miguel Ángel. Principios de química medioambiental / Miguel Á. Sierra, Mar Gómez Gallego Madrid : Síntesis, D.L. 2007
- Sogorb Sánchez, Miguel Angel. Técnicas analíticas de contaminantes químicos : aplicaciones toxicológicas, medioambientales y alimentarias / Miguel Ángel Sogorb Sánchez, Eugenio Vilanova Gisbert Madrid : Díaz de Santos, 2004
- Spiro, Thomas G.. Química medioambiental / Thomas G. Spiro, William M. Stigliani ; traducción, Yolanda Madrid Albarrán . - 2ª ed. Madrid [etc.] : Pearson Prentice-Hall, cop. 2004