



## Máster en Química Industrial 60643 - Control de procesos y productos

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Jesús Manuel Anzano Lacarte** janzano@unizar.es

- **Jose María Mir Marín** jmmir@unizar.es

- **Juan Carlos Vidal Ibáñez** jcvidal@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda haber superado las asignaturas del Grado de Química. Si bien se llevarán a cabo introducciones de aspectos básicos y técnicas analíticas instrumentales para todos los alumnos, especialmente para aquéllos que procedan de otros Grados, se ampliarán y profundizarán los conocimientos impartidos en el Grado en Química relacionados con el control de procesos industriales, automatización, sensores y biosensores.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

El comienzo y final de la asignatura vendrá marcado por el calendario lectivo de la Facultad de Ciencias, impartándose durante el primer semestre del curso académico.

Las fechas concretas en que tendrán lugar los distintos controles y de entrega de trabajos a lo largo del curso se comunicarán a los estudiantes con suficiente antelación.

Las pruebas de evaluación global tendrán lugar en las fechas que se determinan en el calendario de la Facultad de Ciencias (consultar el tablón de anuncios o en la página web: <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:** Describir y aplicar métodos analíticos utilizados en el control de los procesos y productos en la industria química.

- 2: Utilizar correctamente los conceptos relacionados con el control de procesos y productos: automatización, analizadores, sensores físicos, sensores químicos, biosensores, gestión, calidad, productividad.
- 3: Seleccionar estrategias integradas en sistemas de control de procesos y productos para problemas sencillos y que respondan a parámetros de calidad y productividad.
- 4: Valorar la importancia de la Química Analítica y su aportación en el control de calidad del laboratorio químico y en la productividad.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Los estudiantes que cursen esta asignatura adquirirán conocimientos amplios en el ámbito de la Química Industrial y que son necesarios para el buen desarrollo de la profesión y en el entorno del control de calidad. Entre otros temas, se estudiarán las principales técnicas utilizadas en la industria química para el control de los procesos y de productos químicos, así como las aplicaciones de diversas metodologías avanzadas en el control de calidad. Especial atención se darán a los analizadores automáticos y al uso de sensores y biosensores en la industria química y biotecnológica. Se trata de todo un conjunto de conocimientos de Química Analítica en el desarrollo de la profesión de químico en el sector industrial.

---

## 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:

La asignatura de "Control de procesos y productos" es una asignatura obligatoria que se imparte dentro del Master Universitario en Química Industrial de la Facultad de Ciencias. Se trata de una asignatura impartida por profesorado del Departamento de Química Analítica que trata de ofrecer una ampliación y profundización de los conocimientos impartidos en el Grado en Química relacionados con el control de procesos industriales. Se potenciará el rol de la Química Analítica en el control de procesos y productos industriales, en el entorno del contenido genérico del máster "Química Industrial".

A partir de esta asignatura, el estudiante estará en disposición de seleccionar y utilizar adecuadamente la metodología de trabajo para la resolución de problemas analíticos reales que involucren determinaciones analíticas o técnicas de caracterización en el control de procesos y productos en la industria.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

El objetivo fundamental de la parte dedicada a las técnicas poco desarrolladas en las asignaturas del Grado en Química o que no se incluyeron entre sus contenidos debe ser dadas a conocer a los alumnos, permitiendo una evaluación crítica de sus posibilidades, comparadas con técnicas más establecidas. Por el contrario, respecto a las técnicas que se estudiaron en el Grado y que se incluyen en esta asignatura, el objetivo es proveer al alumno de los conocimientos y herramientas necesarias para diseñar, optimizar, gestionar y operar un procedimiento de análisis instrumental en el control de procesos y productos industriales. Asimismo, se incidirá en los problemas concretos que pueden plantearse en función del tipo de muestra o ámbito de aplicación industrial.

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

- 1: Conocer y saber aplicar con detalle métodos y procedimientos avanzados de control de procesos y productos a escala industrial
- 2:

Identificar, analizar y definir los elementos principales de un problema para resolverlo con rigor en el entorno de la Química Industrial.

- 3:** 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.
- 4:** 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
- 5:** 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
- 6:** 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 limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- 7:** 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.
- 8:** 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.
- 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 y aplicar conceptos relacionados con el control de procesos y productos: Automatización, analizadores, sensores físicos, sensores químicos, biosensores, gestión, calidad y productividad.
- 13:** Identificar los problemas analíticos en la industria química para proponer y elegir las técnicas analíticas más adecuadas para su resolución.
- 14:** Seleccionar estrategias integradas en sistemas de control de procesos y productos para problemas sencillos y que respondan a parámetros de calidad y productividad.

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

Esta asignatura debe permitir a los alumnos adquirir todos los criterios necesarios para decidir cuál ha de ser el diseño general de un método instrumental o la elección de sensores basados en los principios de la Química Analítica, con la finalidad de obtener información para el control de procesos y productos en la Industria Química, Biotecnológica u otra. El alumno conocerá los principales conceptos de control de procesos y comprenderá los principios básicos de la medida de procesos/productos. Mediante las prácticas de esta asignatura el alumno adquirirá la destreza básica experimental para la realización y evaluación de la calidad de métodos de análisis instrumental y sensores y su aplicación al control de procesos industriales. El alumno conocerá también los sistemas y elementos básicos de un sistema de control, sus elementos (sensores, transmisores, actuadores y reguladores automáticos), software empleado y su aplicación al control de procesos.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

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

- 1:** Prueba escrita contemplando aspectos teóricos y/o prácticos (40% de la calificación final)
- 2:** Resolución de problemas y de casos prácticos (20% de la calificación final)
- 3:** Exposición de casos prácticos y realización de las prácticas programadas. Se evaluará su grado de acierto en el diagnóstico de problemas y en la solución de los mismos. Los guiones de prácticas también serán discutidos con los alumnos y evaluados (40% de la calificación final).

Los alumnos que no opten por la evaluación continua o que no superen la asignatura por ese procedimiento deberán realizar una prueba global de la asignatura durante el periodo establecido a tal efecto en el calendario académico, tanto para la primera como para la segunda convocatoria. Dicha prueba global supondrá el 100 % de la calificación.

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:**

La asignatura, totalmente presencial, tendrá lugar durante un semestre, y se desarrollará mediante la impartición de clases magistrales, seminarios y trabajos, que se presentarán en clase, realización de ejercicios y prácticas de laboratorio, y también se realizarán visitas a industrias y laboratorios.

### 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:** **Contenidos teóricos**

- 1. CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES.**

Objetivos y definiciones. Terminología. Procesos secuenciales y continuos. Automatización de procesos.

Automatización y calidad. Muestreo en línea. Dispositivos de control y gestión de sistemas. Uso de las técnicas analíticas instrumentales en el control de procesos.

## **2. AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO ANALÍTICO.**

Etapas a automatizar: toma de muestra, preparación de la muestra, medida. Formas y grados de automatización. Automatización on-line, discontinua, continua. Flujo segmentado y no segmentado.

Analizadores on-line continuos y discontinuos. Control in-line: sensores físicos, químicos y biosensores. Control no invasivo de procesos industriales y productos.

## **3. ANALIZADORES QUÍMICOS.**

Automatización del método analítico. Tipos de analizadores: continuos y discontinuos. Fundamentos y componentes. Clasificación. Analizadores de procesos adaptados a procesos industriales. Sistemas de inyección secuencial. Sistemas automáticos de especial relevancia. Analizadores de agua. Analizadores de aire. Redes de control ambiental.

## **4. SENSORES Y BIOSENSORES.**

Tipos. Sensores físicos empleados en el control de procesos industriales. Sensores químicos y biosensores en el control de procesos industriales y biotecnológicos. Tipos de transducción y de (bio)reactivos de reconocimiento. Procedimientos de inmovilización. Aplicaciones de sensores y biosensores en la industria química, agroalimentaria y en biotecnología.

## **5. EL LABORATORIO ANALÍTICO EN LA INDUSTRIA.**

Tecnología informativa en el laboratorio. Sistemas de gestión de la información en el laboratorio (LIMS). Redes de control analítico. Automatización y productividad.

## **6. TENDENCIAS DE LA QUÍMICA ANALÍTICA EN EL CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES.**

Resolución parcial de dimensiones. Microsistemas analíticos.

### **2: Clases prácticas**

Durante el desarrollo del curso se realizarán diferentes prácticas de laboratorio cuyos contenidos estarán relacionados con los correspondientes al programa teórico de la asignatura

<b>3: Actividad formativa</b>	<b>Nº Horas</b>	<b>% Presencialidad</b>
Clases magistrales	30	100
Resolución de problemas y casos	10	100
Prácticas de laboratorio	10	100
Presentación de trabajos docentes	5	100
Estudio de la materia y realización de trabajos/informes	85	0
Visitas a empresas	5	100
Pruebas de evaluación	5	100

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

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

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Barat, Ken. Laser Safety: Tools and Training. 2 ed. Taylor & Francis. 2014
- Bæanicæa, F.C.. Chemical Sensors and bioSensors: fundamentals and applications . Wiley-Blackwell. 2012
- Cremers, D.. Handbook of Laser-induced Breakdown Spectroscopy . 2nd Wiley-Blackwell. 2013
- Eggins, Brian R.. Chemical sensors and biosensors / Brian R. Eggins . - repr. Chichester : John Wiley and sons, 2003
- Manual de seguridad en el laboratorio / [Josep Oriol Colomer Guillamón ... (et al.)] . - 1ª ed. Barcelona : Carl Roth, 2002
- Mermet, Jean-Michel.. Analytical chemistry: a Modern Approach To Analytical Science.. 2nd ed. Wiley-Blackwell. 2014
- Ollero de Castro, Pedro. Control e instrumentación de procesos químicos / Pedro Ollero de Castro, Eduardo Fernández Camacho Madrid : Síntesis, D. L. 1997
- Rapid methods for analysis of food and food raw material / edited by Werner Baltes . - [1st ed.] Lancaster : Technomic Pub. Co, cop. 1990
- Rasooly, Avraham. Biosensors and Biodetection: Methods and Protocols Volume 1: Optical-Based Detectors. 1st Human Press/Springer. 2009
- Rasooly, Avraham. Biosensors and Biodetection: Methods and Protocols Volume 2: Electrochemical and Mechanical Detectors, Lateral Flow and Ligands for Biosensors. Human Press/Springer. 2009
- Shah, V.. Handbook of plastic testing and failure analysis. 3ª Wiley. 2007
- Valcárcel, Miguel. Automatización y miniaturización en Química Analítica / M. Valcárcel, M. S. Cárdenas . - [1a. ed.] Barcelona [etc.] : Springer, D. L. 2000
- Zourob, M.. Recognition Receptors In Biosensors . Springer. 2010