

## 60643 - Control de procesos y productos

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Centro académico</b>	100 - Facultad de Ciencias
<b>Titulación</b>	540 - Máster Universitario en Química Industrial
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	1
<b>Periodo de impartición</b>	Primer Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. 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.

#### 1.2. Recomendaciones para cursar la 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 aquellos 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.

#### 1.3. 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.

#### 1.4. 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.

## 60643 - Control de procesos y productos

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>)

### 2.Resultados de aprendizaje

#### 2.1.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.

#### 2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

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.

### 3.Objetivos y competencias

#### 3.1.Objetivos

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.

## 60643 - Control de procesos y productos

### 3.2. Competencias

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.

## 60643 - Control de procesos y productos

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.

### 4.Evaluación

#### 4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

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

##### EVALUACIÓN CONTINUA

Controles: 60%

Trabajo grupal:15%

Asistencia a clase, informes (prácticas de laboratorio, visitas, conferencias. Problemas y casos: 25%

Nota: las prácticas de laboratorio son obligatorias para superar la asignatura.

Los alumnos que no opten por la evaluación continua, que no superen la asignatura por ese procedimiento o quieran subir nota 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.

## 60643 - Control de procesos y productos

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.

### 5. Metodología, actividades, programa y recursos

#### 5.1. 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.

#### 5.2. Actividades de aprendizaje

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

##### 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.

## 60643 - Control de procesos y productos

### 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.

#### 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

#### Actividad formativa Nº Horas % Presencialidad

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

### 5.3.Programa

#### Tema 1.- VISIÓN GENERAL DEL CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES Y PRODUCTOS

Definiciones. Terminología. Tipos de procesos. Elementos básicos y su localización. Automatización. Tecnología del proceso analítico, PAT. Automatización del proceso analítico en la industria. Sistemas de gestión de la información en el laboratorio. Redes de control analítico en la industria.

#### Tema 2. EL LABORATORIO ANALÍTICO EN LA INDUSTRIA

Procesos analíticos en un laboratorio industrial. Muestreo. Preparación de muestra. Medida. Interpretación de resultados.

## 60643 - Control de procesos y productos

### Tema 3. ANALIZADORES EN LA INDUSTRIA

Introducción. Analizadores continuos. Analizadores discontinuos. Definiciones. Teoría. Clasificación. Analizadores robotizados. Ejemplos. Aplicaciones.

### Tema 4. SENSORES EN CONTROL DE PROCESOS Y PRODUCTOS

Sensores físicos. Sensores químicos y biosensores. Tipo de transducción y de (bio)reactivos de reconocimiento. Procedimientos de inmovilización. Aplicaciones.

### Tema 5. APLICACIONES DE LA QUÍMICA ANALÍTICA EN EL CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES

Ejemplos de control de procesos en la industria química, agroalimentaria y biotecnológica. Tendencias de la Química Analítica en el control de procesos y de productos en la industria. Áreas emergentes de aplicaciones del control de procesos y productos.

### 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.

## 5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

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

## 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

- Bakeev, K.A., *Process Analytical Technology spectroscopy tools and implementation strategies for the chemical and pharmaceutical industries*, 2nd ed., Wiley, 2010.
- Mermet, J.M. *Analytical chemistry: a Modern Approach to Analytical Science*, 2nd ed. Wiley-Blackwell. 2014.
- Ollero P., y Fernández E., *Control e instrumentación de procesos químicos*, Madrid, Síntesis, 1997.
- Valcárcel, M. y Cárdenas, M.S., *Automatización y miniaturización en Química Analítica*, Barcelona, 2000.
- Eggins, B.R., *Chemical sensors and biosensors*, John Wiley and sons, 2003.
- Banica, F.C., *Chemical Sensors and bioSensors: fundamentals and applications*,. Wiley-Blackwell, 2012.
- Rasooly, A., *Biosensors and Biodetection: Methods and Protocols Volume 1: Optical-Based Detectors*, Press/Springer, 2009.

## 60643 - Control de procesos y productos

- Baltes, W., *Rapid methods for analysis of food and food raw material*, Technomic Pub, 1990.
- Oriol, J., *Manual de seguridad en el laboratorio*, Barcelona, Carl Roth, 2002.
- Shah, V., *Handbook of plastic testing and failure analysis*, Wiley. 2007.