

## 1. Identificación de la asignatura

<b>NOMBRE</b>	Control e Instrumentación de Procesos		<b>CÓDIGO</b>	GIQUIM01-3-010
<b>TITULACIÓN</b>	Graduado o Graduada en Ingeniería Química	<b>CENTRO</b>	Facultad de Química	
<b>TIPO</b>	Obligatoria	<b>Nº TOTAL DE CREDITOS</b>	6.0	
<b>PERIODO</b>	Segundo Semestre	<b>IDIOMA</b>	Español	
<b>COORDINADOR/ES</b>		<b>EMAIL</b>		
Marcos Pascual Lucía		lucia@uniovi.es		
Bonet Madurga Jaime		jaime@uniovi.es		
<b>PROFESORADO</b>		<b>EMAIL</b>		
Bonet Madurga Jaime		jaime@uniovi.es		
Marcos Pascual Lucía		lucia@uniovi.es		

## 2. Contextualización

### 1. Identificación de la asignatura.

<b>NOMBRE</b>	Control e Instrumentación de Procesos		<b>CÓDIGO</b>	GIQUIM01-3-010
<b>TITULACIÓN</b>	Grado en Ingeniería Química		<b>CENTRO</b>	Facultad de Química
<b>TIPO</b>	Básica	<b>Nº TOTAL DE CRÉDITOS</b>	6	
<b>PERIODO</b>	Semestral	<b>IDIOMA</b>	Castellano	
<b>COORDINADOR/ES</b>		<b>TELÉFONO / Correo electrónico</b>		<b>UBICACIÓN</b>
Jaime Bonet Madurga		985 104317 / <a href="mailto:jaime@uniovi.es">jaime@uniovi.es</a>		ETSIMO Despacho 2ª planta
<b>PROFESORADO</b>		<b>TELÉFONO /EMAIL</b>		<b>UBICACIÓN</b>
Lucía Marcos Pascual		985 103426 / lucia@uniovi.es		Edificio Facultad de Ciencias, despacho 186,3ª planta
Jaime Bonet Madurga		985 104317 / <a href="mailto:jaime@uniovi.es">jaime@uniovi.es</a>		EIMEM, Despacho 2ª planta

### 2. Contextualización.

Se trata de una asignatura común a la rama de la Química Industrial, del módulo Fundamental perteneciente a la materia de Control de Procesos, de carácter teórico-práctico, situada en el segundo semestre de 3er curso. Los profesores encargados del desarrollo de la asignatura son Profesores Titulares de Universidad, pertenecientes al Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, de Computadores y Sistemas. Ambos tienen una amplia experiencia docente como profesores de Control y de Instrumentación en escuelas de ingeniería. La asignatura comprende dos bloques temáticos, Instrumentación con 2 créditos y Control con 4 créditos. La profesora Lucía Marcos Pascual, perteneciente al Área de Tecnología Electrónica (ATE), es el responsable de la parte de Instrumentación. El Dr. Jaime Bonet Madurga, perteneciente a Área de Ingeniería de Sistemas y Automática (ISA), es responsable de la parte de Control. Ambos profesores se encargan de las clases expositivas, prácticas de aula/seminarios y de las tutorías grupales correspondientes a cada bloque temático.

Con esta asignatura se pretende:

1. Proporcionar al alumno los conocimientos básicos sobre la estructura y los componentes básicos de un sistema automatizado y la instrumentación de procesos químicos en la industria

2. Conocer los elementos que forman parte de la instrumentación para el control y la automatización de procesos químicos
3. Conocer las herramientas disponibles para analizar matemáticamente el comportamiento de un sistema en el dominio del tiempo y de la frecuencia, los efectos de la realimentación y las estructuras de control más habituales en la industria de procesos químicos
4. Comprender el funcionamiento de los dispositivos de control y supervisión industriales más comunes y poder realizar aplicaciones sencillas en los mismos

### 3. Requisitos

#### 3. Requisitos.

Se recomienda tener nociones básicas de los conceptos de: Álgebra Lineal, Cálculo Diferencial e Integral, Física, Química, Mecánica y Termodinámica, Ondas y Electromagnetismo y Fundamentos de Informática, Tecnología Eléctrica y Electrónica Analógica

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

#### 4. Competencias y resultados de aprendizaje.

Las competencias que se trabajarán en esta asignatura son:

Competencias generales:

- CG3 (i) Comprender y hacerse comprender de forma oral y escrita en la propia lengua y, al menos, en una lengua extranjera relevante en el ámbito científico, tecnológico o comercial. Capacidad para elaborar, presentar y defender informes, tanto de forma escrita como oral.
- CG4 (i) Capacidad de aplicar conocimientos de informática y de diseño asistido por ordenador a la resolución de problemas de cálculo y diseño en su ámbito profesional.
- CG5 (i) Capacidad de obtener, gestionar y almacenar de forma ordenada información relevante de su campo de estudio.
- CG6 (i) Capacidad para la toma de decisiones optimizando las variables de tiempo e información.
- CG8 (i) Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- CG9 (p) Capacidad para trabajar sólo o en grupo, posiblemente de carácter multidisciplinar, con disponibilidad y flexibilidad para dirigir y ser dirigido en función de la definición coyuntural o la imposición circunstancial de liderazgos o prioridades.
- CG11 (p) Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación relacionada con su entorno de trabajo.
- CG12 (p) Capacidad para las relaciones interpersonales, con reconocimiento de la diversidad y, posiblemente, de la multiculturalidad de las mismas. Capacidad para comunicarse con personas no expertas.
- CG13 (p) Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Química.
- CG17 (s) Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad, así como para implantar en su entorno la motivación por los temas de calidad y normativa relacionada con la misma, con especial énfasis en las relaciones laborales, la seguridad de las personas y la protección de instalaciones y del entorno.
- CG20 (s) Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Competencias específicas:

- CE2 (a) Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal, geometría, geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística y optimización.
- CE4 (a) Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, campos y ondas, y electromagnetismo, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- CE25 (p) Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.

Los resultados de aprendizaje que se espera obtengan los alumnos al cursar esta asignatura son:

RIC-1 Describir matemáticamente y analizar el comportamiento de un proceso en el dominio del tiempo y de la frecuencia utilizando herramientas de simulación.

RIC-2 Realizar la sintonización de reguladores en estructuras de control sencillas e identificar los elementos que participan en la instrumentación para el control y la automatización de procesos industriales y sus funciones.

RIC-3 Realizar la configuración y programación de aplicaciones sencillas en dispositivos de control industrial.

RIC-4 Conocer y distinguir las diferencias y elementos necesarios tanto para un procesamiento analógico como para un procesamiento digital en sistemas de control y monitorización.

RIC-5 Identificar y seleccionar los bloques o elementos necesarios para el acondicionamiento de señales eléctricas que van a

ser manejadas en un determinado proceso.

A estos resultados de aprendizaje (RIC) le corresponden las siguientes competencias CG y CE:

- RIC1 CG: 3, 4, 5, 6, 9, 11, 17, 20; CE: 2
- RIC2 CG: 8, 17; CE: 25
- RIC3 CG: 12
- RIC4 CG: 13
- RIC5 CE: 4

## 5. Contenidos

### 5. Contenidos.

Los contenidos que figuran en la Memoria de Verificación se desarrollan a continuación con más detalle, quedando estructurados en los siguientes temas:

Instrumentación:

Tema 1. Conceptos generales de los sistemas instrumentales.

Tema 2. Acondicionamiento de señales analógicas.

Tema 3. Acondicionamiento de señales digitales.

Tema 4. Medida de magnitudes físicas

Control:

Tema 1. Introducción a la automatización y el control de procesos

Tema 2. Control de sistemas lógicos y secuenciales

Tema 3. Fundamentos matemáticos

Tema 4. Representación de sistemas.

Tema 5. Análisis de sistemas en el dominio del tiempo.

Tema 6. Análisis de sistemas en el dominio de la frecuencia.

Tema 7. Sistemas realimentados. Estabilidad, régimen permanente y análisis dinámico.

Tema 8. Diseño de reguladores.

Tema 9. Equipos para la implementación del control, supervisión y explotación de sistemas automatizados

## 6. Metodología y plan de trabajo

Las sesiones expositivas (clases expositivas y seminarios) serán clases magistrales que consistirán en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos de las asignaturas (tanto teóricos como prácticos), poniendo a disposición de los estudiantes los materiales necesarios para su comprensión. En las prácticas de Aula los alumnos tienen que resolver ejercicios prácticos relacionados con la materia que se va dando a lo largo del curso. En las tutorías grupales los estudiantes dispondrán con suficiente antelación de los enunciados de las tareas que deben resolver de forma individual, o colectiva, antes de la tutoría. En el desarrollo de ésta el alumno expondrá los ejercicios propuestos y el profesor aclarará las dudas y problemas que los estudiantes hayan podido encontrar en la resolución de las tareas propuestas.

<b>Temas</b>	<b>Horas totales</b>	<i>Clase Expositiva</i>	<i>Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres</i>	<i>Prácticas de laboratorio /campo /aula de aula de idiomas</i>	<i>laboratorio informática/</i>	<i>Tutorías grupales</i>	<i>Sesiones de Evaluación</i>	<b>Total</b>
<b>Tema 1 (Instr)</b>		5						5
<b>Tema 2 (Instr)</b>		5	1					6
<b>Tema 3 (Instr)</b>		3	1			1		5
<b>Tema 4 (Instr)</b>		3						3
<b>Tema 1 (Ctrl)</b>		3						3
<b>Tema 2 (Ctrl)</b>		2						2
<b>Tema 3 (Ctrl)</b>		1						1
<b>Tema 4 (Ctrl)</b>		4	1			1		6
<b>Tema 5 (Ctrl)</b>		4	1					5
<b>Tema 6 (Ctrl)</b>		2				1		3
<b>Tema 7 (Ctrl)</b>		8	2			1		11
<b>Tema 8 (Ctrl)</b>		6	1					7
<b>Tema 9 (Ctrl)</b>								
		<b>46</b>	<b>7</b>			<b>4</b>	<b>3</b>	<b>60</b>

MODALIDADES	Horas	%	Totales
-------------	-------	---	---------

Presencial	Clases Expositivas	46	76,66%	60
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	7	11,66%	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	0	0	
	Tutorías grupales	4	6,66%	
	Sesiones de evaluación	3	5%	
	Total	60		

## 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

### 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes.

El porcentaje de peso de cada sistema de evaluación será el siguiente:

Sistemas de evaluación Examen Ordinario		Resultados de aprendizaje	de	Porcentaje	Nota Mínima
EV1	Exámenes de carácter teórico o práctico	RIC1, RIC2, RIC3		70	5/10
EV2	Informe/Examen sobre Prácticas de Aula y Tutorías Grupales	RIC1, RIC2, RIC3		30	5/10

Sistemas de evaluación Examen Extraordinario		Resultados de aprendizaje	de	Porcentaje	Nota Mínima
EV1	Exámenes de carácter teórico o práctico	RIC1, RIC2, RIC3		70	5/10

La evaluación de la asignatura se compone de dos partes: la parte correspondiente a las clases expositivas con un peso del 70% en la calificación final y la parte de prácticas de aula con un peso del 30% en la calificación final. Por tanto, la calificación final de la **convocatoria ordinaria** de la asignatura será la suma ponderada de las calificaciones obtenidas en ambas partes:

$$N = 0,7 \cdot T + 0,3 \cdot P$$

siempre que el alumno obtenga una **nota mínima de 5/10 en la parte teórica y de 5/10 en la parte práctica**. En caso contrario, se considerará suspenso sea cual sea el valor de N y a efectos de calificación numérica en las actas se le otorgará un valor máximo de 4.

Respecto a las **convocatorias extraordinarias de Julio y Enero**, el criterio de evaluación de la asignatura será el mismo que para la convocatoria ordinaria a excepción de aquellos alumnos **que no han realizado la parte práctica**, en cuyo caso la valoración máxima del examen será de 7.

### Parte Teórica

La parte teórica, cuyo peso en la nota total de la asignatura es del **70%**, se calificará a través de una prueba cuya fecha y lugar vendrán determinados por el Centro. Para aprobar la asignatura será necesario obtener al menos un 50% de la nota en esta prueba.

Dicha prueba consistirá en un ejercicio escrito que podrá incluir uno o varios de los siguientes elementos:

- problemas,
- cuestiones teóricas,
- cuestiones y ejercicios de tipo test,

- cuestiones y ejercicios de respuesta corta o de respuesta numérica

## **Parte Práctica**

La parte práctica, cuyo peso en la nota total de la asignatura será del **30%** se calificará evaluando, por medio de diferentes actividades, el trabajo realizado por el alumno en prácticas de aula y tutorías grupales.

Las calificaciones de la parte práctica se guardarán hasta la convocatoria de enero del año siguiente.

## **Presentación y legibilidad**

En todos los elementos evaluables (exámenes escritos, informes de prácticas, etc.) se tendrán en consideración aspectos formales como la legibilidad, corrección gramatical, ortografía y presentación del examen o del entregable, pudiendo llevar aparejados una reducción de la nota o incluso el suspenso en caso de no superar un mínimo razonable.

## **8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria**

### **8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria.**

Instrumentación:

Bibliografía de referencia:

- T.L. Floyd: "Fundamentos de Sistemas Digitales". Pearson. 2006

Bibliografía de consulta:

- A.P. Malvino, D.P. Leach: "Principios y Aplicaciones Digitales". Marcombo 1993
- M.A. Pérez, J.C. Álvarez, J.C. Campo, F.J. Ferrero, G.J. Grillo: "Instrumentación Electrónica". Paraninfo 2003.
- R. Pallás Areny: "Sensores y Acondicionadores de Señal". Marcombo 2004.

Control de procesos:

Bibliografía de referencia:

- C.A. Smith and A.B. Corripio, "Principles and Practices of Automatic Process Control", John Wiley and Sons, 2006.

Bibliografía de consulta:

- P. Ollero de Castro y E. Fernández Camacho, "Control e instrumentación de procesos químicos", Síntesis, 2006
- A. Barrientos "Control de Sistemas Continuos. Problemas resueltos". McGrawHill, 1997