

GUÍA DOCENTE
CONTROL DE PROCESOS QUIMICOS

GRADO EN INGENIERIA QUIMICA

CURSO 2015-16

Fecha de publicación: 01-07-2015

I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	3 curso, 2Q semestre
Nº de créditos	4.5
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación
<p>El objetivo de la asignatura es que el alumno se familiarice con los conceptos que intervienen en el control de procesos químicos y entienda su importancia práctica. Así mismo se pretende que el alumno adquiera los conocimientos sobre los fundamentos de la automática y el control de procesos químicos, así como la capacidad de utilizarlos en el diseño de estrategias de control sencillas así como la capacidad de interpretar las diseñadas por otros. Para ello en el desarrollo de la asignatura se tratarán aspectos como la teoría de control en la que se introducirán conceptos como el análisis de la dinámica de procesos y de la función de los controladores. Del mismo modo, se revisarán los distintos elementos de un lazo de control desde la instrumentación de medida hasta la válvula de control. Por último el alumno aprenderá a diseñar estrategias de control para distintos tipos de procesos identificando sus grados de libertad.</p>

III.-Competencias
Competencias Generales
<p>CG2.Capacidad para liderar y participar en equipos de trabajo y en proyectos del ámbito de la Ingeniería Química.</p> <p>CG4.Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma, adaptarse a nuevas situaciones y reconocimiento de la necesidad de un aprendizaje continuo a lo largo de la actividad profesional.</p> <p>CG5.Capacidad para diseñar y ejecutar actividades experimentales así como para analizar e interpretar los datos obtenidos.</p> <p>CG6.Capacidad de identificación, formulación y resolución de problemas ingenieriles con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.</p> <p>CG8.Capacidad para aplicar los conocimientos y destrezas adquiridas en el desarrollo de la práctica ingenieril, incluyendo la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes y otros trabajos análogos.</p> <p>CG13.Capacidad de aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación, así como herramientas informáticas específicas de la Ingeniería Química.</p>
Competencias Específicas
<p>CE24.Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.</p>

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

El contenido de la asignatura se clasifica en tres bloques o unidades didácticas: Teoría de control, que es la parte más teórica de la asignatura y donde se ven los principales fundamentos del control de procesos químicos, instrumentación y elementos de control, que integra varios temas teóricos y prácticos, incluida parte de las prácticas de laboratorio, y aplicaciones del control en procesos químicos industriales, que es la parte más aplicada y que incluye la revisión de las principales estrategias de control de procesos químicos. A continuación se indican los temas de contenidos de la asignatura, los objetivos de los mismos.

Tema 1.- Introducción al control de procesos. Presentación de los conceptos básicos relacionados con el control de procesos

Unidad didáctica I: Automática. Dinámica de sistemas. Teoría de control

Tema 2. Modelado de procesos y respuesta dinámica. Introducción al modelado dinámico de procesos, su caracterización mediante el uso de herramientas matemáticas sencillas y la determinación de su respuesta y estabilidad frente a diferentes perturbaciones de entrada.

Tema 3. Control por realimentación. Conocimiento de las características y funciones básicas existentes en el algoritmo de control PID, su funcionamiento y la integración en un proceso para el control del mismo, incluyendo la sintonización de los parámetros para lograr un control eficaz.

Tema 4. Lazos de control múltiples. Conocimiento de los principales tipos de controladores múltiples, anidados o no, su utilidad y los principales supuestos bajo los que encuentran aplicación práctica.

Unidad didáctica II: Instrumentación de procesos químicos

Tema 5.- Instrumentación para medida . Conocer las características básicas y fundamentos de operación de los instrumentos de medida de variables de proceso y de transmisión de señales. Conocer los principales instrumentos empleados en la medida de temperatura, presión y presión diferencial, nivel y caudal y su utilización en función del rango de aplicación de los mismos.

Tema 6.- Instrumentación. Elementos finales de control. Conocer los principales tipos de válvulas de control y los elementos esenciales que las componen así como saber determinar el tipo y tamaño de válvula más adecuado para una aplicación concreta.

Unidad didáctica III: Estrategias de Control aplicadas a la industria química.

Tema 7.- Representación. Normas de representación de diagramas de tuberías e instrumentación (P&ID).

Tema 8.- Lazos de control sencillos. Proporcionar una visión práctica de los principales elementos que integran los lazos de control más sencillos para la regulación de caudal, presión, nivel y temperatura, y su forma de representarlos en diagramas de instrumentación y proceso (P&ID).

Tema 9.- Control de equipos de impulsión de fluidos. Conocer y saber implementar las principales estrategias de control de caudal y presión en bombas compresores sobre diagramas P&I.

Tema 10.- Control de hornos y calderas. Conocer y saber implementar las principales estrategias de control en sistemas de intercambio de calor para la regulación de temperatura en corrientes de proceso.

Tema 11.- Control de reactores químicos. Conocer y saber aplicar las principales estrategias para el control de alimentación, temperatura, presión y calidad de producto en reactores químicos, distinguiendo la solución técnica más adecuada en función del tipo de reactor de que se trate.

Tema 12.- Control de columnas de destilación. El objetivo de este tema es proporcionar al alumno las herramientas necesarias para diseñar sistemas de control concretos y específicos para una columna de destilación, de forma que ésta desarrolle su función adecuadamente.

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
------	-------------

Lecturas	Lectura sobre definiciones y conceptos básicos a manejar en control de procesos químicos
Lecturas	Lectura sobre los principales sistemas de representación de diagramas P&ID
Prácticas / Resolución de ejercicios	Seminario de resolución de un ejercicio tipo sobre automática aplicada al control de procesos químicos industriales. Resolución en grupo y entrega del ejercicio resuelto.
Prácticas / Resolución de ejercicios	Seminario de elaboración de planos P&ID a través de la implementación del sistema de control, en base a una narrativa de control dada, para un diagrama de flujo representativo de un proceso químico industrial real.
Prácticas / Resolución de ejercicios	Resolución y entrega de uno o varios ejercicios propuestos en clase y semejantes a otros resueltos en clase.
Laboratorios	Realización de prácticas de laboratorio sobre el montaje y operación de lazos simples de control de procesos.

V.-Tiempo de Trabajo	
Clases teóricas	27
Clases prácticas de resolución de problemas, casos, etc.	5
Prácticas en laboratorios tecnológicos, clínicos, etc.	10
Realización de pruebas	3
Tutorías académicas	6.5
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	7
Preparación de clases teóricas	25.5
Preparación de clases prácticas/problemas/casos	25.5
Preparación de pruebas	25.5
Total de horas de trabajo del estudiante	135

VI.-Metodología y plan de trabajo		
Tipo	Periodo	Contenido
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 1	Tema 1.- Introducción al control de procesos
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 4	Tema 2.- Modelado de procesos y respuesta dinámica
Clases Teóricas	Semana 4 a Semana 6	Tema 3.- Control por realimentación
Clases Teóricas	Semana 6 a Semana 6	Tema 4.- Lazos de control múltiples
Clases Teóricas	Semana 7 a Semana 7	Tema 5.- Instrumentación. Medida
Clases Teóricas	Semana 9 a Semana 9	Tema 6.- Instrumentación. Elementos finales
Clases Teóricas	Semana 9 a Semana 9	Tema 7.- Representación
Clases Teóricas	Semana 10 a Semana 10	Tema 8.- Lazos de control sencillos
Clases Teóricas	Semana 11 a Semana 11	Tema 9.- Control de equipos de impulsión de fluidos.
Clases Teóricas	Semana 11 a Semana 12	Tema 10.- Control de hornos y calderas y cambiadores de calor
Clases Teóricas	Semana 12 a Semana 12	Tema 11.- Control de reactores químicos
Clases Teóricas	Semana 13 a Semana 13	Tema 12.- Control de columnas de destilación

Seminarios	Semana 7 a Semana 8	Seminario de automática
Seminarios	Semana 14 a Semana 14	Seminario de diagramas P&ID
Laboratorios	Semana 11 a Semana 12	Laboratorio de Prácticas de Control

VII.-Métodos de evaluación

VII.A.-Ponderación para la evaluación

Evaluación Ordinaria: Si el profesorado considera que la asistencia es obligatoria deberá especificarse con precisión.

(Nota: para no admitir a una prueba a un estudiante por no cumplir con el mínimo de asistencia, se deberá poder justificar por el profesor utilizando un sistema probatorio, como por ejemplo, una hoja de firmas)

La distribución y características de las pruebas de evaluación son las que se describen a continuación. Atendiendo a las características específicas de cada grupo el profesor podrá, en las primeras semanas de curso, introducir cambios que considere oportunos comunicándolo al Vicerrectorado de Docencia, Ordenación Académica y Títulos.

Evaluación extraordinaria: Los alumnos que no consigan superar la evaluación ordinaria, o no se hayan presentado, serán objeto de la realización de una evaluación extraordinaria en los términos establecidos por el profesor.

Descripción de las pruebas de evaluación y su ponderación

El sistema de evaluación de la asignatura de control de procesos químicos consta de diversas actividades de evaluación. A continuación se indican dichas actividades y las características de las mismas:

Actividad evaluadora	Mínimo	Ponderación	¿Reevaluable?	Contenidos y competencias
Examen de teoría de control	5,0	20%	Sí	Contenidos de los bloques I y II excluidas prácticas CG6 y CE24
Examen de estrategias e instrumentación	5,0	20%	Sí	Contenidos del bloque III CG6 y CE24
Memorias de prácticas de laboratorio	5,0	15%	No	Memorias relativas a las prácticas de laboratorio realizadas CG-2, CG5 y CE24
Examen de prácticas de laboratorio	5,0	15%	Sí	Examen de los contenidos de las prácticas de laboratorio CG5 y CE24
Seminarios	5,0	25%	No	Entrega de soluciones a los seminarios resueltos en clase CG2, CG8, CG13 y CE24
Problemas propuestos	---	5%	No	Entrega de soluciones a los ejercicios propuestos en clase CG4, CG6 y CE24

Las actividades de evaluación incluyen dos exámenes o pruebas escritas que se realizarán en la fecha del examen final y que son independientes entre sí, la entrega de memorias de prácticas de laboratorio y un examen sobre las mismas, así como la entrega de soluciones a problemas propuestos y de los seminarios realizados en grupo.

La realización de prácticas de laboratorio es de carácter obligatorio e indispensable para poder superar la asignatura. El plagio, total o parcial, en cualquiera de las actividades evaluadoras especificadas en esta guía docente conllevará la calificación de 0 puntos en la actividad correspondiente.

VII.B.-Evaluación de alumnos con dispensa académica

Para que un alumno pueda optar a esta evaluación, tendrá que obtener la 'Dispensa Académica' para la asignatura, que habrá solicitado al Decano/a o Director/a del Centro que imparte su titulación. La Dispensa Académica se podrá conceder siempre y cuando las peculiaridades propias de la asignatura lo permitan.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Si

VII.C.-Revisión de las pruebas de evaluación

Conforme a la normativa de reclamación de exámenes de la Universidad Rey Juan Carlos.

VII.D.-Estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales

Las adaptaciones curriculares para estudiantes con discapacidad o con necesidades educativas especiales, a fin de garantizar la igualdad de oportunidades, no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad en virtud de la Normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad, aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad Rey Juan Carlos.

Será requisito imprescindible para ello la emisión de un informe de adaptaciones curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con ella, a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

VII.E.-Conducta Académica

Véase normativa de conducta académica

VIII.-Recursos y materiales didácticos	
Bibliografía	
Control Avanzado de Procesos J. Acedo Díaz de Santos. ISBN: 8479785454. 2003	
A real time approach to process control William Y. Svrcek John Wiley & Sons. ISBN: 0470025344. 2006	
Instrument engineers' handbook. Vol. 1: Process Measurement and Analysis Béla G. Lipták CRC Press, cop. / 4ª edición	
Instrument engineers' handbook. Volume two: Process control and optimization Béla G. Lipták CRC Press, cop. / 4ª edición	
Control e Instrumentación de Procesos Químicos P. Ollero de Castro y E. Fernández Camacho. Síntesis, ISBN: 8477385173. 1997.	
Sistemas de control de procesos. Aplicación, Diseño y Sintonización F.G. Shinskey McGraw-Hill. ISBN: 9701009347. 1997	
Bibliografía de consulta	

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	Jose Iglesias Morán
Correo electrónico	jose.iglesias@urjc.es
Departamento	Tecnología Química y Energética, Tecnología Química y Ambiental y Tecnología Mecánica y Química Analítica
Categoría	Titular de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable Asignatura	Si
Horario de Tutorías	A consultar con el profesor
Nº de Quinquenios	2
Nº de Sexenios	2
Tramo Docencia	3