

GUÍA DOCENTE

CONTROL DE PROCESOS QUIMICOS

GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA

CURSO 2024-25

Fecha de publicación: 04-07-2024

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 comprenda su importancia práctica. Así mismo se pretende que el alumno adquiera conocimientos sobre los fundamentos de la automática y el control de procesos químicos, la capacidad de utilizarlos en el diseño de estrategias de control sencillas y 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.-Resultados de Aprendizaje
<p>CG02. Capacidad para liderar y participar en equipos de trabajo y en proyectos del ámbito de la Ingeniería Química.</p> <p>CG04. 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>CG05. Capacidad para diseñar y ejecutar actividades experimentales así como para analizar e interpretar los datos obtenidos.</p> <p>CG06. Capacidad de identificación, formulación y resolución de problemas ingenieriles con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.</p> <p>CG08. 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> <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*, donde se ven los principales fundamentos del control de procesos químicos, *instrumentación* y *elementos de control*, que integra varios temas teóricos y prácticos, y que se desarrolla a través 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 operaciones y procesos. A continuación se indican los contenidos de la asignatura:

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

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

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, 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, 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



Laboratorios	Realización de prácticas de laboratorio sobre el montaje y operación de lazos simples de control de procesos.
--------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

V.-Tiempo de Trabajo del estudiante (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	27
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	5
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	10
Realización de pruebas	3
Tutorías académicas	13.5
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	0
Preparación de clases teóricas	25.5
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	25.5
Preparación de pruebas	25.5
Total de horas de trabajo del alumnado	135

VI.-Metodología y plan de trabajo		
Tipo	Periodo	Contenido
Pruebas	Semana 13 a Semana 13	Todas las pruebas se realizarán como actividad presencial el día programado para el examen final de la asignatura (tanto en la convocatoria ordinaria como extraordinaria).
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 13	Las clases teóricas se impartirán en formato de clases magistrales. Los estudiantes dispondrán del material utilizado en las clases a través de la plataforma de aula virtual.
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 13	Actividad presencial en laboratorios tecnológicos en días programados (Ver calendario de actividades)
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 1	Problema base, por grupos, en el que abordar las diferentes partes de la asignatura desde una perspectiva práctica.

VII.-Método de evaluación

El modelo de evaluación general es la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

Deberán utilizarse todos los sistemas de evaluación establecidos para la asignatura en la memoria de la titulación, excepto aquellos que tuviesen una ponderación mínima del 0%, que podrán utilizarse en los cursos académicos en los que el profesorado lo considere oportuno. Cada uno de los sistemas de evaluación podrá ser aplicado mediante una o más actividades de evaluación, coherentes con ese sistema. Ninguna de las actividades de evaluación podrá superar individualmente el 60% de la calificación global de la asignatura.

La suma de las actividades de evaluación no revaluables no podrá superar el 40% de la calificación global de la asignatura y, en general, no deberían tener nota mínima (salvo en el caso de actividades de carácter práctico en las que, estrictamente, no pudieran reproducirse en la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación de la convocatoria ordinaria).

Los estudiantes que no consigan superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, o no se hayan presentado, podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria únicamente a las actividades de evaluación revaluables no superadas.

La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

VII.A.- 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:

Automática. La evaluación del bloque I de la asignatura se realizará a través de un examen, que se realizará en la fecha designada por la universidad para la convocatoria ordinaria de evaluación, y pondera en un 35% sobre el total de la calificación. Para superar este bloque debe alcanzarse una calificación mínima de 5,0 puntos en la prueba de evaluación. Esta actividad es re-evaluable en la convocatoria extraordinaria de la asignatura.

Instrumentación. La evaluación del bloque II de la asignatura se realiza íntegramente a través de la evaluación de las prácticas de laboratorio y pondera con un 30% sobre el total de la calificación de la asignatura. Se contemplan dos actividades de evaluación cuyas características se describen a continuación:

- **Memoria en grupo sobre las prácticas de laboratorio.** Memoria realizada en grupo de las actividades desarrolladas en el laboratorio de control de procesos. Sin calificación mínima. No re-evaluable. Ponderación del 15% sobre el total de la calificación.
- **Examen de las prácticas de laboratorio.** Examen en el aula sobre los contenidos de las prácticas. Calificación mínima de 5.0 puntos. Re-evaluable en la convocatoria extraordinaria de evaluación. Ponderación del 15% sobre el total de la calificación.

Estrategias de control. La evaluación del bloque III de la asignatura contempla la realización de un examen, que se realizará en la fecha designada por la universidad para la convocatoria ordinaria de evaluación, y pondera en un 35% sobre el total de la calificación. Para superar este bloque debe alcanzarse una calificación mínima de 5,0 puntos. Esta actividad es re-evaluable en la convocatoria extraordinaria de la asignatura.

Se propondrá un problema para ser resuelto en grupos (4 personas máximo) en el que se resolverán pequeñas cuestiones asociadas a los diferentes temas de la asignatura. La entrega de la memoria con las soluciones es voluntaria. La calificación obtenida en este apartado será de hasta 1 punto adicional sobre la calificación total obtenida. Solamente se contemplará este apartado de calificación si se ha obtenido una valoración igual o superior a 5 en el resto de actividades evaluables de la asignatura.

La realización de prácticas de laboratorio, y la entrega de las actividades de evaluación vinculadas a las prácticas (memorias y examen), es de carácter obligatorio e indispensable para poder superar la asignatura. El plagio, total o parcial, en cualquiera de las actividades evaluables especificadas en esta guía docente conllevará la calificación de 0 puntos en la actividad correspondiente.

En caso de no superar el valor mínimo establecido para las actividades con calificación mínima, la calificación obtenida en la asignatura corresponderá a la nota obtenida en la prueba no superada..

El estudiante que haya solicitado la convocatoria adelantada deberá ponerse en contacto con el profesor responsable de la asignatura, tan pronto sea posible, para que le facilite la información y/o material necesario para la evaluación, que será similar a la que seguirá el resto de estudiantes matriculados en la asignatura

VII.B.- Evaluación de estudiantes con dispensa académica de asistencia a clase



La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC no implica que el estudiante quede automáticamente eximido de participar en las actividades de evaluación continua ni en las actividades formativas presenciales de asistencia obligatoria establecidas en la guía docente. Una vez concedida la dispensa, el estudiante deberá contactar con el docente, que podría proponerle las adaptaciones que considere convenientes, siempre que garanticen la adquisición y adecuada evaluación de los resultados de aprendizaje previstos. El estudiante deberá mantener a lo largo de curso una comunicación fluida con el docente para que este le proporcione información sobre las fechas en que se realizarán esas actividades formativas y de evaluación, en caso de que su programación no estuviese ya fijada y a disposición de los estudiantes en el momento de la concesión de la dispensa.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Si

VII.C.- Revisión de las pruebas de evaluación

Se realizará conforme al Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

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

A fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, los y las estudiantes con discapacidad o con necesidades educativas especiales podrán solicitar adaptaciones curriculares para el seguimiento de sus estudios. Esas adaptaciones serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad de la Universidad Rey Juan Carlos, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad de la Universidad.

Dicha Unidad emitirá un informe de adaptaciones curriculares, por lo que los y las estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con la Unidad (discapacidad.programa@urjc.es), a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

VII.E.- Conducta académica, integridad y honestidad académica

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad (<https://www.urjc.es/codigoetico>).

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos (<https://www.urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/normativa%20convivencia%20universitaria.pdf>) y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.



VIII.-Recursos y materiales didácticos
Bibliografía básica
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. Vol. 2: Process control and optimization Béla G. Lipták. CRC Press, cop. / 4ª edición
Sistemas de control de procesos. Aplicación, Diseño y Sintonización F.G. Shinskey McGraw-Hill. ISBN: 9701009347. 1997
Applied process control. Essential methods. Michael Mulholland. Wiley VCH. ISBN: 9783527341191. 2017.
Piping and Instrumentation Diagram Development. MoeToghraei. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. ISBN: 978-1-119-32933-6. 2019.
Bibliografía complementaria

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	JOSE IGLESIAS MORAN
Correo electrónico	jose.iglesias@urjc.es
Departamento	Tecnología Química, Energética y Mecánica
Categoría	Catedrático/a de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	Si
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	4
Nº de Sexenios	3
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	6
Nombre y apellidos	JORGE BLANCO CEJAS
Correo electrónico	jorge.blanco@urjc.es
Departamento	Tecnología Química, Energética y Mecánica
Categoría	Profesor/a Ayudante Doctor/a
Titulación académica	Doctor

Responsable de asignatura	No
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	0
Nombre y apellidos	
	MIGUEL HERRAIZ CARBONE
Correo electrónico	
	miguel.herraiz@urjc.es
Departamento	
	Tecnología Química, Energética y Mecánica
Categoría	
	Profesor/a Ayudante Doctor/a
Titulación académica	
	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	0

