

 Universidad del Atlántico	CÓDIGO: FOR-DO-020
	VERSION: 01
	FECHA: 06/09/2016
FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO	

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO

Facultad	Ingeniería			Fecha de Actualización	20/03/2017	
Programa	Ingeniería Química			Semestre	IX	
Nombre	Modelamiento, Control y Simulación de procesos químicos			Código	72745	
Prerrequisitos				Créditos	2	
Nivel de Formación	Técnico		Profesional	X	Maestría	
	Tecnológico		Especialización		Doctorado	
Área de Formación	Básica		Profesional o Disciplinar		Electiva	X
Tipo de Curso	Teórico		Práctico		Teórico-práctico	X
Modalidad	Presencial	X	Virtual		Mixta	
Horas de Acompañamiento Directo	Presencial	3	Virtual		Horas de Trabajo Independiente	3

2. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En este curso se estudian las estrategias de control en procesos químicos con la ayuda de herramientas como Simulink y SISOTOOL de Matlab. El análisis se realiza haciendo la sintonización de los controladores por diferentes métodos y analizando el comportamiento del proceso en lazo cerrado. Se incluyen los recursos gráficos existentes para desarrollar el diseño de un controlador y las estrategias avanzadas de control de procesos

3. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

El curso obligatorio de Control de Procesos explica el control PID basado en el modelamiento matemático de la dinámica de un sistema, lo que implica un conocimiento avanzado de tópicos matemáticos, como la solución de ecuaciones diferenciales, el dominio de la transformada de Laplace, la teoría de variable compleja. Esto hace al curso, para muchos estudiantes, una ciencia compleja y tediosa que, además, limita el cubrimiento de un temario más completo y más práctico de una asignatura supremamente importante desde el punto de vista práctico. Con este curso electivo, se pretende abordar temáticas importantes de la Teoría de Control de Procesos que no se tratan en el curso obligatorio de Control de Procesos y que su conocimiento, por parte de los estudiantes, los preparará para un nivel avanzado en la regulación y automatización de los procesos químicos

4. PRÓPOSITO GENERAL DEL CURSO

Diseñar controladores PID siguiendo diferentes métodos de sintonización, aplicando reglas de sintonización acordes con el método aplicado, utilizando recursos analíticos o gráficos para estrategias convencionales y avanzadas de control

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

5. COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO

El curso requiere que el estudiante tenga un conocimiento completo de la Ingeniería Química Básica (Mecánica de Fluidos, Tránsito de Calor, Tránsito de Masa, Reactores, Termodinámica, Procesos Químicos y Control de Procesos) y adquirirá la competencia de diseñar los controladores PID para estrategias de control convencionales o avanzadas utilizando el concepto matemático o valiéndose de recursos computacionales como Simulink y SISOTOOL de Matlab.

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO
6. PLANEACIÓN DE LAS UNIDADES DE FORMACIÓN

UNIDAD 1.	MODELAMIENTO DE UN SISTEMA		COMPETENCIA	Analizar la dinámica de un sistema en lazo abierto	
	CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
	Modelamiento de una serie de dos reactores CSTR	Exposición magistral – Instrucción con tutorial	Modelamiento de un caso de estudio	Solución de ejercicio del tutorial	1
	Linealización de un modelo no lineal	Exposición magistral – Instrucción con tutorial	Linealización del modelo de un caso de estudio	Solución de ejercicio del tutorial	1
	Análisis de la dinámica de un sistema en el dominio de Laplace	Exposición magistral – Instrucción con tutorial	Análisis dinámico del comportamiento de un sistema	Solución de ejercicio del tutorial	2
	Simulación dinámica de un sistema con Simulink	Exposición magistral – Instrucción con tutorial	Elaboración del diagrama de bloques en Simulink del modelo de un sistema	Solución de ejercicio del tutorial	2

UNIDAD 2.	INSTRUMENTACIÓN EN UN LAZO DE CONTROL		COMPETENCIA	Analizar el desempeño de los instrumentos dentro de un lazo de control	
	CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
	Sensores de variables y transmisores de señales	Exposición magistral – Simulación de un sensor con Simulink	Exposición sobre el mecanismo de funcionamiento de un sensor	Determinación de la dinámica de un sensor/transmisor	3
	Válvulas automáticas de control	Exposición magistral – Simulación de una válvula con Simulink	Exposición sobre las partes de una válvula de control	Estimación de las especificación de una válvula y selección	4
	Controladores PID	Exposición magistral – Simulación de un controlador PID con Simulink	Simulación comparativa entre controladores P, PI, PD y PID	Especificar las características de un controlador PID	5

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 3.	SINTONIZACIÓN DE CONTROLADORES PID	COMPETENCIA	Diseñar un controlador PID dentro de un lazo de control para lograr un objetivo propuesto	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
Sintonización de controladores en lazo cerrado	Simulación con Simulink	Analizar los resultados de la simulación	Estimación de los parámetros de diseño de un controlador PID	6
Sintonización de controladores en lazo abierto	Simulación con Simulink	Analizar los resultados de la simulación	Estimación de los parámetros de diseño de un controlador PID	7
Sintonización de controladores con la herramienta SISOTOOL de Matlab	Simulación con SISOTOOL	Analizar los resultados de la simulación	Análisis del desempeño de un sistema dentro de un lazo de control	8

UNIDAD 4.	SINTESIS DE CONTROLADORES PID	COMPETENCIA	Sintetizar la función de transferencia de un controlador PID de acuerdo al objetivo propuesto	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
Síntesis de un controlador PID para una respuesta de Dahlin	Exposición magistral	Demostrar analíticamente la función de transferencia de un controlador PID	Sintetizar el controlador PID para un caso de estudio	9
Síntesis de un controlador PID basado en un modelo de control interno	Exposición magistral – Simulación con Simulink	Demostrar analíticamente la función de transferencia de un controlador PID	Sintetizar y simular el controlador PID para un caso de estudio	10

UNIDAD 5.	ESTRATEGIAS AVANZADAS DE CONTROL	COMPETENCIA	Diseñar los controladores PID en estrategias de regulación diferentes a la convencional feedback	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
Diseño de los dos controladores en una estrategia de control en cascada	Exposición magistral – Simulación con Simulink	Análisis de las características de los controladores en un lazo de control en cascada	Simulación con Simulink de un lazo con dos controladores en cascada	11
Diseño de los dos controladores incluidos en una estrategia de control feedback-feedforward	Exposición magistral – Simulación con Simulink	Análisis de las características de un controlador feedforward	Simulación con Simulink de un lazo de control con	12

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

			controladores feedback y feedforward	
Diseño de un controlador que incluyan acciones como la relación entre dos variables o la selección de una entre dos variables	Exposición magistral- Simulación con Simulink	Análisis de las características de un control de relación entre dos variables y de un control selectivo	Simulación con Simulink de casos de estudio que incluyan controladores de relación y/o selectivo	13

UNIDAD 6.	ESTRATEGIAS DE CONTROL EN UNIDADES DE PROCESOS QUÍMICOS	COMPETENCIA	Proponer estrategias de control en unidades de procesos químicos	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
Estrategias de control en bombas, compresores y turbinas	Exposición magistral	Análisis del desempeño de las estrategias de control	Solución a un caso de estudio	14
Estrategias de control en tanques e intercambiadores de calor	Exposición magistral	Análisis del desempeño de las estrategias de control	Solución a un caso de estudio	14
Estrategias de control en reactores químicos	Exposición magistral	Análisis del desempeño de las estrategias de control	Solución a un caso de estudio	15
Estrategias de control en columnas de destilación	Exposición magistral	Análisis del desempeño de las estrategias de control	Solución a un caso de estudio	15
Estrategias de control en procesos químicos	Exposición magistral	Análisis del desempeño de las estrategias de control	Solución a un caso de estudio	16

7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DEL CURSO

Smith Carlos, Corripio Armando.
Principles and Practice of Automatic Process Control.
John Wiley. Third Edition, 2006

Luyben W, Tyreus B, Luyben M.
Plantwide Process Control
McGraw-Hill, 1999

8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DEL CURSO

Bequette B. Wayne. Process
Control – Modeling, Design and Simulation,
Prentice Hall. 1957

Smuts Jacques F.
Process Control for Practitioners – How to Tune PID Controllers and
Optimize Control Loops.
OptiControls. 2011