

Assignatura: Control i Instrumentació de Processos Químics		Sigles: CIPQ
		Codi: 15714
		Versió: 2009
Tipus:	Crèdits totals: 6	Hores/setmana totals: 4
Troncal	Crèdits presencials Teoria: 1,5	Hores/setmana presencials Teoria: 1
	Crèdits presencials Problemes: 1,5	Hores/setmana presencials Problemes: 1
Quadrimestre: Q4	Crèdits presencials Laboratori: 1,5	Hores/setmana presencials Laboratori: 1
	Crèdits no presencials: 1,5	Hores/setmana no presencials: 1
Àrees de coneixement (BOE): Enginyeria Química. Enginyeria de Sistemes i Automàtica. Tecnologia Electrònica.		
Descriptors (BOE): Regulació automàtica. Elements de circuits de control.		
Coordinador: Francesc Estrany		
Prerequisits:		
Corequisits: OB		
Objectius: Assimilar el concepte del funcionament dels Sistemes de Control en Realimentació basats en les accions PID. Realitzar el càlcul matemàtic de les respostes a pertorbacions de sistemes de control de processos definits matemàticament per sistemes dinàmics lineals. Assolir coneixements de sintonització òptima de les accions de control de processos en <u>retroalimentació</u> i de les estructures de <u>control típiques</u> d'aplicació a planta industrial química. Capacitat per dissenyar una estructura de control a una determinada unitat de procés de planta industrial, i capacitat per a proposar la incorporació d'elements o la realització de les modificacions que actualitzin i optimitzin el rendiment les instal·lacions.		
Programa:		
Tema 1: Fonaments de Sistemes de Control. (3h) Antecedents històrics. Exemple de Regulació Manual i Regulació Automàtica aplicada a una Unitat de Procés Químic. Simbologia típica en Diagrama de Flux. Regulació Automàtica i Economia. Conceptes Generals. Sistemes de Control de Llaç Obert i de Llaç tancat. Representació en Diagrama de Blocs. Transmitància o Funció de Transferència. Definició i exemples. Transmitància Equivalent de combinacions de Sistemes. Àlgebra de Blocs. Exercicis d'aplicació.		
Tema 2: Estudi de Sistemes Dinàmics. (6h) Transmitància o Funció de Transferència. Definició i exemples. Transmitància equivalent de combinacions de sistemes. Àlgebra de Blocs. Exercicis d'aplicació. Funcions elementals d'excitació o pertorbació: definició matemàtica i exemples físics. Sistemes Dinàmics Lineals. Definició matemàtica. Paràmetres característics. Desenvolupament de casos físics. Exercicis d'aplicació en el domini del temps. Propietats de la Transformada de Laplace. Transformada de Laplace de les Funcions elementals de Pertorbació. Transmitància de Sistemes Lineals en el domini de Laplace i aplicació a la resolució d'equacions diferencials característiques dels Sistemes Dinàmics Lineals. Exercicis d'aplicació.		
Tema 3: Anàlisi de Sistemes de Control. (6h) Transmitància dels elements d'un Sistema de Control: sensor, procés i controlador. Accions de Control. Transmitància de Sistemes de Control en Llaç tancat en funció de la transmitància dels seus elements. Exercicis d'aplicació.		
Tema 4: Anàlisi de la Resposta Freqüencial. (4,5h) Resposta Freqüencial (transitòria i estacionària) de Sistemes Dinàmics Lineals. Mètode General de càlcul de la resposta estacionària. Representació en Diagrama de Bode de la Resposta Freqüencial de Sistemes Dinàmics Lineals i Accions de Control. Resposta Freqüencial de Sistemes en Sèrie. Exercicis d'aplicació.		
Tema 5: Anàlisi d'Estabilitat de Sistemes. (3h)		

Definició matemàtica de l'Estabilitat Absoluta. Criteris d'Estabilitat Absoluta de Sistemes: Criteri del Signe de les arrels de l'Equació Característica, Criteri de Routh i Hurwitz i Criteri de Bode. Exercicis d'aplicació.

Tema 6: Ajust de les Accions de Control. (2,5h)

Criteri d'Estabilitat Relativa. Mètodes d'ajust: Mètode de Tempteig, Mètode de Ziegler i Nichols i Mètode de la Corba de Reacció. Aplicacions.

Tema 7: Estructures de Control en Planta Química i Control Digital. (5h)

Estructures de Control Típiques de Planta Industrial Química: Control en Cascada, Control en Avançada, Simple i assistit per ordinador. Control de Relació. Control en Gamma Partida. Alarmes de Procés. Control Digital en Planta Química. Mostrejador, Software de Control i Mantenidor. Control Distribuït.

Pràctiques de Laboratori:

1. Determinació de la constant de temps d'un sistema lineal de primer ordre: sensors de temperatura. (2h)
2. Verificació del funcionament de vàlvules de control, i mesura, transmissió i control de cabal i nivell en un equip entrenador real amb regulació electro-pneumàtica. (2h)
3. Mesura de la transmitància de sistemes dinàmics lineals simulats analògicament. (2h)
4. Estudi experimental de la resposta frequencial d'un procés d'escalfament d'aire. Representació en Diagrama de Bode. Determinació dels paràmetres del sistema a partir dels valors mesurats. (2h)
5. Simulació analògica de les accions de control. Comprovació del calibratge de les escales de treball. Ajust de les accions de control pel mètode de Ziegler i Nichols. (2h)
6. Simulació matemàtica (assistida per ordinador) d'un tanc de mescles. (2h)
7. Simulació matemàtica (assistida per ordinador) d'un acumulador de vapor. (2h)
- 8: Simulació matemàtica (assistida per ordinador) d'un reactor de tanc agitat semicontinu amb reacció exotèrmica molt ràpida i serpentí de refrigeració. Aplicació d'un mètode numèric. (2h)

Activitats No Presencials:

1. Representació en diagrama de blocs de estructures de control de processos proposades. (2h)
2. Càlcul de la transmitància equivalent de combinacions de blocs proposades. (2h)
3. Elaboració de fitxes tècniques de sensors i de vàlvules de control. (3h)
4. Proposar i justificar l'elecció d'elements de mesura i/o regulació adequats a les especificacions tècniques d'un procés determinat prèviament proposat. (3 h)
5. Dissenyar un Sistema de Control adequat a una Unitat de Procés de Planta Industrial Química prèviament proposada. (5h)

Bibliografia Bàsica:

1. EroniniUmez-Eronini "DINÁMICA DE SISTEMAS DE CONTROL". Ed. Thomson-Learning. México. 2001.
2. CREUS SOLÉ, A. "Instrumentación Industrial ", 5a ed. Ed.Marcombo. Barcelona. 1993.
3. STEPHANOPOULOS, G. "Chemical Process Control: An introduction to Theory and Practice". Ed. Prentice-Hall International. New Jersey. 1984.

Bibliografia Complementària:

1. CREUS SOLÉ, A. "Control de Procesos Industriales. Criterios de implantación". Ed. Marcombo. Col lección Productiva N° 16. Barcelona. 1988
2. OLLERO DE CASTRO, P.; FERNÁNDEZ CAMACHO, E. "Control e Instrumentación de Procesos Químicos". Ed. Síntesis. 1997.
3. LEWIS, P.H.; YANG, C. "Sistemas de Control en Ingeniería". Ed. Prentice Hall International. 1999.

Sistema d'avaluació:

Controls de seguiment:	Primer:	20 %	Segon:	0%	Prova final:	50 %
No presencialitat:	15%	Pràctiques:	15%	Altra:	0%	