

Plan 452 GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

Asignatura 42401 CONTROL DE PROCESOS

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

Optativa

Créditos ECTS

6

Competencias que contribuye a desarrollar

- CE12. Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
- CE26. Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.
- CE28. Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.
- CE29. Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.
- COPT14. Capacidad de análisis, diseño y aplicación de sistemas de control de procesos continuos.

Objetivos/Resultados de aprendizaje

Con esta asignatura se pretende que el alumno adquiriera unos conocimientos de Control e Instrumentación de procesos que le permitan entender, analizar y diseñar sistemas de control automático de la industria de procesos. Se pretende combinar los fundamentos teóricos con un componente significativo de aplicación práctica de forma que el alumno conozca los elementos básicos de la implementación y operación de sistemas de control de procesos. Se proporciona también una introducción a los sistemas de control avanzado que constituyen la base de la operación óptima y eficiente de muchos procesos.

Esta asignatura se enmarca en la formación en control de procesos industriales de los estudiantes de Automática y Electrónica. Partiendo de un conocimiento de los procesos con los que deben operar, los alumnos que la cursen con aprovechamiento deberían ser capaces de diseñar y analizar su estructura de regulación, escoger la instrumentación adecuada e implementar, sintonizar y operar los sistemas de control de dichos procesos, tanto aquellos basados en estructuras de control clásicas, como sistemas avanzados de control predictivo que incluyen la identificación de modelos dinámicos a partir de datos experimentales.

Cubre una rama de especialización orientada a los procesos industriales y a la industria de procesos en particular.

Contenidos

El programa de la asignatura es el siguiente:

1. Instrumentación para control de procesos y Sistemas de Control Automático.

Lección 1.1 Introducción a los Sistemas de control industrial.

Control de procesos. Regulación automática. Secuenciamiento y operaciones lógicas. Nomenclatura ISA para diagramas P&I. La pirámide de control. El papel del Control y la Instrumentación dentro de la operación de un proceso industrial.

Lección 1.2 Transmisores y sistemas de medida

Introducción. Elementos de un sistema de medida industrial. . Acondicionamiento de señales. Transmisores. Características. Medidas de proceso más comunes: presión, caudal, nivel, temperatura, etc. Instrumentación Inteligente.

Lección 1.3 Actuadores

Válvulas de regulación. Tipos de válvulas. Características estáticas y dinámicas. Formulas de cálculo. Cavitación. Bombas y Compresores. Motores. Otros actuadores.

Lección 1.4 Sistemas de control industrial.

Reguladores PID industriales. Problemas prácticos de operación: "wind up" y transferencias automático/ manual. Tecnologías. Sistemas de control distribuido (DCS). Configuración. Secuenciamiento y operaciones lógicas. Sistemas instrumentados de seguridad. Otros sistemas de control

2. Diseño de Sistemas de Control industrial.

Lección 2.1 Diseño de reguladores.

Metodología y especificaciones de diseño. Criterios de sintonía de reguladores PID. Reglas empíricas. Métodos de sintonía de Ziegler-Nichols, optimización de índices, lambda, especificaciones de márgenes de estabilidad y basados en síntesis. Diseño robusto. Métodos de sintonía automática. Sistemas con retardos: Predictor de Smith. Ejemplos.

#### Lección 2.2 Introducción a la Identificación de sistemas

Introducción. Modelado e identificación. Metodología de identificación de sistemas. Métodos de estimación de parámetros. El método de Mínimos Cuadrados (LS). Propiedades de los estimadores. Identificación en lazo cerrado. Identificación práctica: Diseño de experimentos. Métodos de validación de modelos.

#### Lección 2.3 Lazos de control comunes.

Estudio de lazos de control de caudal, nivel, temperatura y presión. Diagramas de bloques y características.

#### Lección 2.4 Introducción al diseño de estructuras de Control

Control en Cascada. Control Feedforward. Control Ratio. Control Selectivo. Control Override. Control Inferencial. Control de rango partido. Ejemplos.

### 3. Sistemas multivariables.

#### Lección 3.1 Sistemas con interacción.

Sistemas multivariables. Control de sistemas con interacción utilizando lazos simples. Medida de la interacción. Matriz de ganancias relativas de Bristol. Desacoplo. Ejemplos.

#### Lección 3.2 Aplicaciones de control de procesos industriales.

Sistemas de control de reactores, calderas, compresores, evaporadores, hornos, .... Metodología de diseño del esquema de control de una planta completa.

### 4. Control avanzado.

#### Lección 4.1 Introducción al Control por modelo interno (IMC)

Diseño de reguladores con modelo interno. Control IMC. Sintonía. Robustez. Ejemplos de aplicación

#### Lección 4.2 Introducción al Control predictivo (MPC)

Fundamentos de Control predictivo. El regulador DMC. Compensación de perturbaciones. Formulación multivariable del Control Matricial Dinámico (DMC). Formulación del control predictivo con restricciones. Justificación económica del control avanzado. Ejemplos de aplicación.

#### Lección 4.3 Supervisión de sistemas

Supervisión del comportamiento de controladores. Estimación de estados y variables no medidas. Reconciliación de datos.

## Principios Metodológicos/Métodos Docentes

La asignatura se desarrollará combinando clases de teoría y aula con laboratorios para prácticas, los cuales cubren el 50% del tiempo.

Se combina el desarrollo de nuevos conocimientos con su aplicación práctica en proyectos que debe desarrollar el alumno y referencias a casos industriales reales.

Se complementa con el uso de simuladores de salas de control y visitas a industrias del sector.

## Criterios y sistemas de evaluación

Proyectos

60%

Trabajo Laboratorio

10%

Exámen

30%

También es factible una evaluación solo por trabajos prácticos en el laboratorio de ISA

## Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

La asignatura utilizará contenidos y herramientas que reflejan el estado del arte en el tema.

Durante el curso, se puede descargar documentación completa sobre los contenidos en la página web:

<http://www.isa.cie.uva.es/~prada/>

Esta es la página web de la asignatura, donde se encuentra información más amplia y actualizada de la misma.

Pueden concertarse sesiones de tutoría en el correo:

[prada@autom.uva.es](mailto:prada@autom.uva.es)

## Calendario y horario

2º cuatrimestre

Jueves de 4 a 6 , (puede cambiarse si hay interesados de 10 a 12)

Jueves de 12 a 14h en el laboratorio de ISA, sede Mergelina de la EII

## Tabla de Dedicación del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

El estudiante deberá asistir a las clases y laboratorios y realizar los trabajos y actividades correspondientes para un buen aprovechamiento de la asignatura

---

Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)

Cesar de Prada Moraga  
Catedrático de Ingeniería de Sistemas y Automática  
Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática, Sede Megelina  
<http://www.isa.cie.uva.es/~prada/>  
prada@autom.uva.es 983 423164

---

## Idioma en que se imparte

La asignatura se imparte en Español, pero pueden hacerse dos grupos, uno en Inglés y otro en Español si hubiera suficientes alumnos interesados.

---