

# CONTROL INDUSTRIAL APLICADO

Curso 2013/2014

(Código:28803190)

## 1.PRESENTACIÓN

De acuerdo con las directrices del Master en Investigación en Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Control Industrial, esta asignatura pretende introducir al alumno a la aplicación industrial de técnicas de control convencionales y avanzadas, y particularmente las de control adaptativo que previamente habrá cursado en la asignatura "Sistemas Industriales de Control Adaptativo (Cod. 803044)" que se imparte en este mismo Master o en asignaturas con contenidos semejantes o equivalentes.

Los objetivos de esta asignatura son los siguientes:

- Aprender a utilizar herramientas de uso industrial para la simulación digital de procesos y experimentar dichas técnicas en la simulación de distintos tipos de procesos.
- Experimentar la aplicación de técnicas de control convencional y avanzado a los procesos cuya simulación ha sido previamente desarrollada.
- Aprender, partiendo de las herramientas previamente estudiadas, a evaluar el rendimiento de control de los diferentes tipos de controladores, desarrollar estrategias de control optimizado y configurar los controladores adaptativos predictivos expertos. Para lo cual, se experimentará su aplicación con el fin de lograr el control optimizado de procesos industriales complejos.

La asignatura tiene un carácter eminentemente práctico para que el alumno llegue a conocer profundamente la forma de aplicación de las técnicas más avanzadas actualmente en el control industrial.

## 2.CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura se encuadra dentro del Máster en Investigación en Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Control Industrial de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED y, particularmente, como asignatura optativa en los itinerarios de "Control Industrial" y de "Ingeniería Telemática" de dicho Máster. En relación con los títulos oficiales y condiciones de acceso y admisión a este Máster en Investigación, esta materia viene a completar y ampliar los conocimientos ya adquiridos por los alumnos en las disciplinas referentes a la Ingeniería de Control en relación con la aplicación práctica de los mismos a procesos industriales.

Esta asignatura, junto a las demás incluidas en el mismo itinerario, constituye la oferta de contenidos específicos que permiten al estudiante particularizar o diseñar según su interés su formación investigadora. Teniendo en cuenta la lógica relación que hay entre los contenidos de las asignaturas que forman cada especialidad, cada itinerario se ha definido como una materia que está compuesta por seis asignaturas, de 5 ECTS cada una, de las que el estudiante debe elegir y cursar cuatro.

## 3.REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Los conocimientos previos para cursar esta asignatura corresponden a los conocimientos de la Ingeniería Control contenidos en las asignaturas obligatorias del Modulo I de este Máster, "Sistemas Industriales de Control Adaptativo (Cod. 803044)" y "Simulación de Procesos (Cod. 803010)", que se refieren a técnicas de control adaptativo industrial y simulación de procesos.



## 4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Partiendo de los conocimientos básicos sobre las técnicas de regulación automática y control de procesos, el objetivo de este curso es el estudio de las técnicas y los sistemas de control utilizados en el contexto industriales. Para profundizar en los sistemas de control industrial más avanzados es importante conocer las técnicas de control adaptativo y multivariable, así como los distintos elementos que constituyen el sistema físico que compone el bucle de regulación.

Los resultados del aprendizaje esperados que debe alcanzar el estudiante y que definen esos objetivos de la asignatura son:

- Comprender la filosofía general de las estrategias de control industrial y del sistema de instrumentación y actuación.
- Aprender un entorno de desarrollo típico para la simulación de procesos industriales.
- Aprender la creación de estrategias de control optimizado, así como la configuración de los controladores adaptativos predictivos expertos.
- Capacitar al estudiante en el diseño de sistemas de control.
- Identificar los componentes del sistema para la comunicación, operación, y control de un proceso industrial.
- Desarrollar y experimentar un sistema de control optimizado para un caso de estudio ilustrativo de la problemática de control industrial.

## 5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

El contenido de la asignatura se ha dividido en cuatro temas, que se desarrollan a continuación:

### TEMA 1. Herramientas industriales para la simulación de procesos

- 1.1. Introducción a LabVIEW
- 1.2. Instrumentos Virtuales
- 1.3. El Panel Frontal
- 1.4. El Diagrama de Bloques
- 1.5. Ejecución y depuración de VIs
- 1.6. Variables locales y globales
- 1.7. Estructuras de datos
- 1.8. Entrada y salida a fichero

### TEMA 2. Experimentación en simulación de técnicas de control industrial

- 2.1 Creación de modelos de sistemas dinámicos
- 2.2 Conversión de modelos



- 2.3 Análisis de los sistemas
- 2.4 Diseño de controladores
- 2.5 Operadores de control convencional y avanzado
- 2.6 Aplicación de control convencional
- 2.7 Aplicación de control avanzado
- 2.8 Evaluación comparativa

### TEMA 3. Desarrollo de un sistema industrial de control optimizado

- 3.1 Introducción a ADEX COP
- 3.2 Estructura software
- 3.3 Menús
- 3.4 Utilidades
- 3.5 Desarrollo de estrategias de control optimizado
- 3.6 Definición de entradas y salidas
- 3.7 Variables de operación y memoria
- 3.8 Configuración de controladores
- 3.9 Interfaz de usuario

### TEMA 4. Sistema de Control Industrial optimizado para un caso de estudio

- 4.1. Análisis del caso de estudio y de su problemática de control.
- 4.2. Desarrollo de una simulación fidedigna del caso de estudio.
- 4.3. Aplicación y experimentación del control convencional.
- 4.4. Aplicación y experimentación del control avanzado.
- 4.5. Evaluación de los sistemas de control.

## 6.EQUIPO DOCENTE

- [JUAN MANUEL MARTIN SANCHEZ](#)
- [ANTONIO NEVADO REVIRIEGO](#)

## 7.METODOLOGÍA



La metodología con la que se ha diseñado el curso, y que se seguirá durante su desarrollo, es la específica de la educación a distancia del modelo de la UNED. El enfoque didáctico está basado en el aprendizaje participativo e interactivo (API) y en la denominada "Ecuación para el Aprendizaje Tecnológico". De acuerdo con esta última, el alumno será formado en primer lugar en el conocimiento conceptual e intuitivo de la tecnología, posteriormente en la materialización metodológica de dichos conceptos y, finalmente, en su aplicación y experimentación práctica, lo que le permitirá alcanzar un conocimiento profundo de la misma.

Este conocimiento será adquirido adecuadamente a lo largo de los cuatro temas del curso, en los que el alumno realizará ejercicios teóricos y prácticos mediante programación, que servirán como pruebas de auto evaluación (estudio continuado a lo largo del curso); al mismo tiempo que participa en los foros API, donde podrá exponer vía Internet sus dudas sobre los distintos temas o bien responder a las dudas de sus compañeros, en un diálogo creativo que contará siempre con la tutela del profesor de la asignatura. El tema cuarto conlleva la realización de un trabajo final de la asignatura. La evaluación se realizará basándose en las pruebas de auto evaluación y en el trabajo final.

La atención al alumno será permanente a través de los foros API, a los que el alumno podrá dirigirse en todo momento, para exponer como ya se ha indicado sus dudas o cuestiones e interactuar con sus condiscípulos y profesor. Asimismo, el alumno podrá contactar con el profesor responsable de la asignatura vía correo electrónico o, alternativamente, vía telefónica.

## 8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9781556178153

Título: ADVANCED CONTROL UNLEASHED: PLANT PERFORMANCE MANAGEMENT FOR OPTIMUM BENEFIT (2003)

Autor/es: Mcmillan, G.K. ; Blevins, T.L. ;

Editorial: ISA

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788436250947

Título: CONTROL ADAPTATIVO PREDICTIVO EXPERTO: ADEX. METODOLOGÍA, DISEÑO Y APLICACIÓN (1ª)

Autor/es: Rodellar Benedé, José ; Martín Sánchez, Juan Manuel ;

Editorial: UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788479787592

Título: INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL BÁSICO DE PROCESOS

Autor/es: Acedo Sánchez ;

Editorial: Díaz de Santos

Buscarlo en librería virtual UNED



Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

## 9.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

LIBRO ACTUALMENTE NO PUBLICADO

ISBN(13):

Título: SISTEMAS DIGITALES DE CONTROL DE PROCESOS (2004)

Autor/es: Behrends, C. ; Szklanny, S. ;

Editorial: Control SRL

ISBN(13): 9780135148617

Título: ADAPTIVE PREDICTIVE CONTROL: FROM THE CONCEPTS TO PLANT OPTIMIZATION

Autor/es: Martín Sánchez, J.M. ; Rodellar Benedé, José ;

Editorial: PRENTICE HALL

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780201097207

Título: ADAPTIVE CONTROL

Autor/es: Aström, Karl Johan ; Wittenmark, Bjørn ;

Editorial: ADDISON-WESLEY

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9783540199243

Título: MODEL PREDICTIVE CONTROL IN THE PROCESS INDUSTRY (1995)

Autor/es: Fernández Camacho, Eduardo ; Bordons, Carlos ;

Editorial: SPRINGER-VERLAG

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación



Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788426706379

Título: SIMULACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS POR ORDENADOR

Autor/es: Creus Solé, Antonio ;

Editorial: MARCOMBO BOIXAREU

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788474841640

Título: SIMULACIÓN DE PROCESOS Y APLICACIONES (2004)

Autor/es: Castro Gil, Manuel Alonso ; Gómez García, J.M. ; Jiménez Avello, A. ;

Editorial: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, UPM

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

## 10. RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

La plataforma aLF de e-Learning de la UNED proporcionará el adecuado interfaz de interacción entre el alumno y sus profesores. aLF es una plataforma de e-Learning y colaboración que permite impartir y recibir formación, gestionar y compartir documentos, crear y participar en comunidades temáticas, así como realizar proyectos online. Se ofrecerán las herramientas necesarias para que, tanto el equipo docente como los estudiantes, encuentren la manera de compaginar tanto el trabajo individual como el aprendizaje cooperativo.

La documentación necesaria para conectarse a los foros API y al laboratorio virtual LAVCOP lo recibirá el alumno al inicio del curso. El resto del material didáctico que el alumno necesite durante el curso (ejercicios, guía de prácticas vía Internet, etc.) será enviado al alumno según lo vaya necesitando a lo largo del mismo.

## 11. TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

El proceso de tutorización y seguimiento de los aprendizajes es continuo a partir de la comunicación de alumnos y profesores a través de los foros API y de los ejercicios en programación planificados a lo largo del curso. Además los alumnos podrán en todo momento contactar con los profesores vía correo electrónico o telefónicamente durante las horas de tutoría.

Prof. Juan Manuel Martín Sánchez      [juanms@ieec.uned.es](mailto:juanms@ieec.uned.es)



## 12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La metodología que se ha diseñado para el curso permite un seguimiento y una evaluación continua e individualizada de cada alumno, atendiendo y ponderando en cada caso su trabajo.

Asimismo, la calificación final del curso tendrá en cuenta los trabajos realizados por el alumno y su participación en el mismo, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Participación en los foros API en un 10%.
- Realización de ejercicios en un 20%.
- Realización del trabajo final del curso en un 30%.
- Prueba presencial 40%.

## 13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.

