

Asignatura:	Automatización Industrial				Siglas:	AI
					Código:	15515
					Versión:	2009
Tipo:	Troncal	Créditos totales ECTS:	7	Horas/semana totales:	6	
Idioma:	Catalá	Créditos presenciales Teoría:	5,7	Horas/semana presenciales Teoría:	3	
Horas/crédito	25,7	Créditos presenciales Problemas:	1,1	Horas/semana presenciales Problemas:1		
Nivel:	Grau	Créditos presenciales Laboratorio:	1,1	Horas/semana presenciales Laboratorio:1		
Cuadrimestre:	Q4	Créditos no presenciales	1,1	Horas/semana no presenciales:1		

Áreas de conocimiento (BOE): Ingeniería de Sistemas y Automática. Tecnología Electrónica.

Descriptor (BOE): Automatismos convencionales, secuenciales y concurrentes. Autómatas programables.

Coordinador: Joan Domingo

Profesores: Joan Domingo, Jordi Ayza, Beatriz Giraldo, Raul Benítez

Horario y lugar de tutorías: Joan Domingo despacho 1B07 antes y después de las clases de teoría (joan.domingo@upc.edu)  
Jordi Ayza despacho SC07 antes y después de las clases de teoría (jordi.ayza@upc.edu)  
Beatriz Giraldo despacho SC07 antes y después de las clases de teoría (beatriz.giraldo@upc.edu)  
Raül Benítez despacho SC07 antes y después de las clases de teoría (raul.benitez@upc.edu)

Prerrequisitos: Es recomendable haber aprobado Electrónica Digital

Correquisitos: Es recomendable estar cursando Regulación Automática

Objetivos generales: Presentar a los estudiantes los elementos necesarios que le permitan proyectar y realizar automatismos industriales de pequeña y mediana complejidad, utilizando elementos convencionales y dándole, además, elementos que le permitan tener una visión de la automatización jerarquizada de elevada complejidad. Concienciar al estudiantado de la responsabilidad asociada a cualquier automatización y del rigor exigible en su realización y seguridad. Dotar al estudiante de los elementos de valor añadido asociados al trabajo cooperativo, siendo el motor de su propio aprendizaje y preparándose profesionalmente como automatista.

Objetivos específicos de cada tema:

Al finalizar cada tema el estudiante será capaz de:

Tema 1. Conectar sensores y actuadores, dar explicaciones básicas, hacer diseños de automatismos cableados tanto de la parte de mando como de la parte de maniobra.

Tema 2. Poder describir la arquitectura de un PLC, dar una definición de ciclo de scan, diferenciar los diferentes tipos de PLC y escribir programas con elementos combinatorios que funcionen correctamente en un PLC.

Tema 3. Diseñar automatismos utilizando el GEMMA y el GRAFCET, conectar correctamente diferentes tipos de arrancadores de motores según las diferentes necesidades.

Tema 4. Diseñar automatismos secuenciales y escribir los programas de un PLC empleando los elementos más comunes como temporizadores, contadores y otros. Dibujará la conexión de actuadores y sensores a un PLC tanto analógicos como digitales y escribirá programas de control empleando instrucciones aritmético-lógicas y tablas.

Tema 5. Escribirá programas para PLC que utilicen subrutinas. Establecerá correctamente las maniobras automáticas, semiautomáticas y manuales y escribirá los programas para PLC y dibujará correctamente los esquemas de conexión eléctrica. Dará explicaciones correctas relativas a los sistemas de comunicación industrial más frecuentes en PLCs.

Objetivos transversales: A su paso por la asignatura el estudiante aprenderá técnicas de comunicación oral y escrita, presentación pública, trabajo en equipo, organización y planificación del tiempo.

Programa de Teoría:

Tema 1: Automatismos convencionales. (8h)

Introducción a los automatismos industriales. Control y regulación. Tipo de control y de señales. Tipo de automatismos. Ley de mando. Parte de mando y parte operativa. Sensores: clasificación, características, tipos y

conexión. Preactuadores y actuadores: clasificación, características, tipo y conexión. Conexión de la parte de maniobra: motores DC, motores AC de poca potencia, electroimanes, cilindros neumáticos e hidráulicos.

**Tema 2: Autómatas programables (I). (5h)**

Introducción a los PLC. Antecedentes históricos. Arquitectura. Ciclo de "scan". Configuraciones. Estructura de la memoria. Tipo. Módulos e interfaces. Programación de PLC. Elementos combinacionales. Concepto de red de contactos.

**Tema 3: Automatismos secuenciales. (15h)**

GRAFCET: introducción, necesidad, utilización, elementos y estructuras. Niveles de abstracción. Ejemplos de utilización. GEMMA: introducción, necesidad, utilización, elementos y estructuras. Personalización. Ejemplos de utilización. Implementación de la parte de control con relés: lógica cableada. Implementación del GRAFCET con relés. elementos básicos y aspectos a considerar. Arrancadores estrella / triángulo, arrancadores suaves y variadores de frecuencia. Ejemplos.

**Tema 4: Autómatas programables (II). (20h)**

Programación de PLC. Resolución de redes combinacionales sencillas. Resolución de redes combinacionales complejas. Elementos secuenciales. Básculas. Implementación de GRAFCET. Temporizadores. Contadores. Ejemplos de utilización. Registros de desplazamiento. Secuenciadores. Adaptación y traducción de diseños con relés. Alimentación del PLC, los sensores y de las cargas. Módulos de entradas digitales y tipos. Módulos de entradas analógicas y tipos. Módulos de salidas digitales y tipos. Módulos de salidas analógicas y tipos. Conexión del PLC a preactuadores y actuadores. Instrucciones para operaciones de tipo aritmético, comparación y conversión de códigos. Ejemplos de utilización para regulación automática.

**Tema 5: Autómatas programables (III). (12h)**

Estructuras de programación: lineal y estructurada. Subrutinas. Relé Maestro. Control automático. Control manual. Control semiautomático. Instrucciones de salto. Marcaje de etapas y modos de operación. Solución al GEMMA y planteamiento a nivel del GRAFCET. Equipos y sistemas de programación: consolas. Software de ayuda a la programación de PLC SCADA. Comunicaciones por buses de campo: conceptos sobre CIM y fieldbuses. Tendencias. AS-i bus. InterBus. Ethernet. Profibus. SINEC. Enfoque de proyectos de automatización: metodología y normalización. protección eléctrica. Niveles IP. Instalación y puesta en servicio. Elección de automatismos: aspectos a considerar. Tipo de proceso automatizar. Tecnologías a elegir. Documentación del proyecto.

**Prácticas de Laboratorio:**

Las prácticas son quincenales de duración 2 horas cada una

1. Automatismos sencillos con relés (1 y 2)
2. Dispositivos de seguridad y variadores de frecuencia. Conexión de motores. (1)
3. Autómatas programables (1, 2 y 3)

**Actividades No Presenciales:**

1. Diseño y realización de toda o una parte representativa de un sistema automatizado. Esta actividad está ligada a las prácticas y consiste en diseñar un automatismo basado en PLC y hacer el proyecto y documentación completa. Se acompaña de una memoria, una presentación demostrativa en el laboratorio, una exposición pública en el aula y un resumen en inglés.

**Carga semanal del estudiante en horas:**

Tipo actividad / Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total	
Teoría	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							15
Prácticas				2		2		2		2		2		2								12
Problemas	2	2	2	1	2	1	2		2	2	1	2	1	2								22
No presencial	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								14
Trabajo individual	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3								45
Trabajo en grupo							3	3	3	3	3	3	3	3	3							24
Pruebas orales o escritas											1		1		3							8
Otras actividades				1		1		2							2							
<b>TOTAL</b>																						
	7	7	7	9	7	9	10	9	10	12	10	12	10	12	9							140

Metodología docente: La asignatura utiliza la metodología expositiva en un 25%, el trabajo individual en un 50%, el trabajo en grupos en un 25%.

Bibliografía Básica:

1. BALCELLS, J.; ROMERAL, J. L.; "Automática Industrial". Ed. Marcombo. 1992. pp. 296-299.
2. DOMINGO, J. i Ayza, J.; "Apunts de l'assignatura". <http://atenea.upc.edu>

Bibliografía Complementaria:

1. MANDADO, E. i altres; "Autómatas Programables. Entorno y aplicaciones". Ed. Thomson. 2005

Criterio de evaluación:

Controles parciales:	30%	Ejercicios/problemas:	20%	Último control:	20%
No presencial:	10%	Prácticas:	20%		

Métodos de evaluación: La evaluación se llevará a cabo mediante controles individuales escritos realizados en horas de clase; el promedio de estas pruebas valdrá un 50% de la calificación final. El 30% será la media de los controles de curso y el 20% la calificación obtenida en la última prueba. También habrá una valoración que hará el profesor de los ejercicios individuales y de grupo que valdrán, en su conjunto, un 20% de la calificación final. No todos los ejercicios tendrán el mismo peso por lo que la calificación no es el promedio sino el resultado de la ponderación. Las prácticas tienen una componente presencial y una no presencial; la parte presencial vale un 20% de la calificación final mientras que la parte no presencial vale un 10%. La valoración de la parte presencial la hace el profesor o profesora mientras que la de la parte no presencial se hace por coevaluación de todos los matriculados en el grupo, sea el de mañana o el de tarde.