



# Planificaciones

7206 - Automatización Industrial

Docente responsable: NITTI ALEJANDRO LEONARDO

## OBJETIVOS

Introducir a los estudiantes en el diseño, especificación y desarrollo de sistemas de automatización industrial y robótica.

## CONTENIDOS MÍNIMOS

-

### PROGRAMA SINTÉTICO

1. Introducción a la automatización industrial
2. Control y automatización de procesos y sistemas por lógica cableada
3. Estudio y descripción de sensores, protecciones, preactuadores y actuadores
4. Control y automatización de sistemas por lógica neumática
5. Automatización de procesos industriales por Controladores Lógicos Programables. Programación convencional y secuencial
6. Control Continuo
7. Software SCADA y las comunicaciones de control
8. Introducción a la Robótica. Conceptos básicos. Modelos y tipos de robots.

### PROGRAMA ANALÍTICO

1. Introducción a la automatización industrial  
Esquema básico de automatismos. Análisis de los distintos métodos de control. Control ON-OFF, discreto y continuo. Robótica y domótica. Tipos de controladores. Teoría de control. El lazo de control y sus componentes. Concepto de retroalimentación. Alimentación positiva y negativa. Estados transitorio y estacionario. Set point. Errores. Variables digitales, discretas y analógicas. Ejemplos de instalaciones automatizadas Evolución histórica de tecnologías utilizadas. Control Neumático, Control Analógico, Control Digital, Control por PC, Control Numérico Control Robótico y Redes. Clasificación de aplicaciones de control industrial.
2. Control de automatización de procesos por lógica cableada.  
Definición y clasificación. Operaciones lógicas con circuitos. Componentes varios. Llaves, pulsadores y fuentes. Circuitos de comando eléctrico. Protecciones eléctricas. Circuitos de comando y de potencia. Acoplamiento electromecánico, Relé y contactores. Concepto de enclavamiento. Circuito de marcha parada de un motor, Diferentes tipos de arranques de un motor trifásico. Inversión de giro en un motor monofásico y trifásico. Temporizadores y contadores por hard. Software de simulación CACEL.
3. Estudio y descripción de sensores, preactuadores y actuadores  
Dispositivos de campo. Sensores, instrumentos y transmisores. Medición de precisión, caudal, nivel, temperatura, velocidad, variables químicas. Sistemas de pesaje. Instrumentos de medición. Registradores. Transmisores. Curvas características e indicadores de performance. Sensores inductivos, capacitivos, fotoeléctricos. Sensores de posición. Fines de carrera. Encoders diferenciales y absolutos. Dispositivos inteligentes.  
Principales tipos de actuadores. Servomotores. Válvulas de Control. Amplificador hidráulico. Amplificador neumático. Control de velocidad de motores eléctricos. Preactuadores neumáticos y eléctricos. Bombas.
4. Control y automatización de sistemas por lógica neumática  
Presentación del tema. Neumática de baja, media y alta presión. Ventajas y desventajas frente a los sistemas eléctricos. Elementos de los sistemas neumáticos. Tipo de válvulas y cilindros. Motor neumático, válvulas direccionales, proporcionales y lógicas. Circuitos neumáticos. Control de procesos por sistemas neumáticos. Simbología. Combinación con otros sistemas. Software de simulación.
5. Automatización de procesos industriales por Controladores Lógicos Programables. Programación convencional y secuencial  
Introducción a los controladores lógicos programables. Ventaja frente a la lógica cableada. Componentes internos del PLC. Clasificación de los PLC. Relés inteligentes y PLCs. Clasificación por tamaño, compacto y modular, tipo de entradas y salidas, funciones especiales. Softwares de simulación y lenguajes de programación. Ciclo de SCAN. Programación convencional y secuencial. Diagrama de estado. Software de simulación ZELIO. Funciones especiales. Cableados de entrada y salida.
6. Control de procesos continuos  
Control de lazo abierto y lazo cerrado. Sistemas de 1º y 2º orden. Modelos de procesos. Análisis estacionario de lazos de control. Perturbaciones. Acciones de control proporcional, integral y derivativa. Sintonización. Simulación de acciones de control.

Controladores monolazo y multilazo. Sistemas de control Distribuido. Evolución de sistemas de control de procesos. Rol de las comunicaciones industriales y el control distribuido. Sistemas híbridos.

#### 7. Software SCADA y las comunicaciones de control

Interfase Hombre - Máquina. Requerimientos de HMI. Dinamización. Bases de datos integradas. Datos de supervisión. Tiempos de adquisición, procesamiento y salida. Alarmas. Drivers y protocolos de comunicación. Terminales de diálogo inteligentes. Sistemas SCADA. Niveles de Control, Supervisión y Adquisición de datos. Interfase con sistemas informáticos de gestión y mantenimiento.

8. Análisis de distintos tipos de robots. Los robots en la industria. Los actuadores y sensores de robots. El modelado de robots. Los componentes para controlar un robot. Técnicas para Posicionamiento y Navegación.

### BIBLIOGRAFÍA

"Mecatrónica", w Bolton , editorial alfaomega , 3a edición, 2006

"Sistemas digitales de Control de Procesos" , S. Szklanny, C. Behrends., Editorial Control ,2da edición , 2006

"Automatas Programables". Albert Mayol I. Badia, Serie Productica , Editorial Alfaomega, 2000.

"Ingeniería de la Automatización Industrial", Ramon Piedrafita Moreno, Editorial Alfaomega, 2001

"Automatización de Procesos Industriales", Emilio García Moreno, Editorial Alfaomega, 2001

"Ingeniería de control moderna". OGATA -

Angulo J.M. "Robótica Práctica. Tecnología y Aplicaciones". Paraninfo 2000.

Arkin, R. C. "Behavior-based robotics". MIT Press, 1998.

Barrientos A., Peñin L.F., Balaguer C., Aracil R. "Fundamentos de Robótica". McGraw Hill 1997.

### RÉGIMEN DE CURSADA

#### Metodología de enseñanza

Las clases se dictarán en modalidad teórico-práctica. Se desarrollará un proyecto de aplicación que involucre los temas descriptos. Este debe representar una solución real de automatización de un proceso industrial o parte del mismo. El alumno deberá resolver todos los ejercicios de diversas guías de trabajos prácticos. El alumno deberá aprender a programar con dos softwares (uno para PLC y otro para simulación de procesos)

#### Modalidad de Evaluación Parcial

El alumno estará en condiciones de rendir evaluación integradora sí:

Aprobó la evaluación grupal del proyecto de aplicación

Aprobó la evaluación individual del proyecto de aplicación

Realizó los trabajos prácticos que le fueron requeridos

Aprobó el o los parciales

Cumplió con los requisitos de asistencia

Los temas para la evaluación integradora serán publicados oportunamente en un software de consulta masiva via Internet.

La nota final de la materia se obtiene de acuerdo a un promedio ponderado de las calificaciones obtenidas en cada una de estas instancias y una nota de concepto

En el proyecto se realizará la automatización de una aplicación industrial, cubriendo todos las tareas necesarias en el ciclo de vida. La documentación a presentar y las características del Proyecto deberán estar de acuerdo a lo indicado en la Guía para realización de Proyectos. El proyecto será realizado en forma grupal en grupos de entre 2 y 4 alumnos. Cada grupo contará con un docente asesor del Proyecto quien determinará cuando estaría listo para ser aprobado y asignará la nota grupal del mismo. Además cada alumno será evaluado para determinar su conocimiento respecto a todos los aspectos del proyecto, obteniéndose así una nota individual. Las aplicaciones a realizar serán propuestas por los alumnos y aprobadas por el docente asesor a lo sumo en la fecha límite que se indica en el calendario para temas de Proyecto.

## CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 27/08 al 01/09	Introducción a la automatización industrial y Robótica. Descripción de la materia.					Bolton, Mecatrónica
<2> 03/09 al 08/09	Operaciones lógicas e introducción a la lógica cableada. concepto de marcha parada de un motor	Sencillos problemas de lógica cableada				Apunte de la materia
<3> 10/09 al 15/09	Protecciones electricas y tipos de motores. Tipos de arranque. Casos avanzados de logica cableada. Guardamotor es.	Ejercicios de lógica cableada y arranque de un motor			Anteproyecto	Apunte de la materia
<4> 17/09 al 22/09	Neumática. Válvulas, preactuadores y actuadores neumáticos. Circuitos neumáticos.	Ejercicios de control con lógica neumática				Apunte de la materia
<5> 24/09 al 29/09	Sensores- Distintos tipos y características físicas. Medición de caudal, temperatura, presión. Encoders.	Ejercicios de Sensores			Parte 1 Proyecto	Bolton, Mecatrónica y apuntes
<6> 01/10 al 06/10	Introducción a los Controladores programables Programación de tiempos y contadores. Programacion convencional. Tipos de variables. Casos de aplicación.	Ejercicios de PLC avanzados combinados con lógica cableada				Bolton, Mecatrónica y apuntes
<7> 08/10 al 13/10	Programación secuencial de PLC	Programación secuencial ejercicios básicos			Parte 2 Proyecto	Bolton, Mecatrónica y apuntes
<8> 15/10 al 20/10	Introducción a la robótica. Casos de aplicación en la Industria.	Seguimientos de trabajos prácticos-				Bolton, Mecatrónica y apuntes. Robotica
<9>	Tipos y	Ejemplos de			Parte 3 Proyecto	Bolton, Mecatrónica y apuntes-

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
22/10 al 27/10	clasificación de robots. Modelos y métodos de posicionamiento.	robots.				Robótica
<10> 29/10 al 03/11	Repaso y revisión integral de temas.	Ejercicios integradores. Ejercicios tipo modelo de parcial				
<11> 05/11 al 10/11	Parcial	Parcial			Parte 4 proyecto	Apuntes propios
<12> 12/11 al 17/11	Modelos de procesos	Ejemplos de modelos. Seguimiento de proyectos.				Apuntes propios
<13> 19/11 al 24/11	Repaso integral de temas. Resolución de ejercicios integradores.	Seguimiento de proyectos			Parte 5 Proyecto	
<14> 26/11 al 01/12	Recuperatorio	Recuperatorio				Bolton, Mecatronica
<15> 03/12 al 08/12	Controladores PID. SCADA y Comunicaciones de Control	Software HMI Proyecto			Parte 6 proyecto	Bolton, Mecatronica
<16> 10/12 al 15/12	2do Recuperatorio	2do Recuperatorio			Entrega final del proyecto	Bolton, Mecatronica

## CALENDARIO DE EVALUACIONES

### Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	11	15/05	17:00	202
2º	14	05/06	17:00	202
3º	16	19/06	17:00	202
4º				
Otras observaciones				
Con posibilidad de necesitar otra aula.				