

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA
ÉNFASIS MECATRÓNICA
PLAN 2008
PROGRAMA DE ESTUDIOS

Resolución 25/07/06-00 Acta 1215/07/04/2025
ANEXO 02

I. - IDENTIFICACIÓN

1. Materia	: Control Avanzado
2. Semestre	: Noveno
3. Horas semanales	: 5 horas
3.1. Clases teóricas	: 2 horas
3.2. Clases laboratorios	: 3 horas
4. Total de horas cátedras	: 80 horas
4.1. Total de clases teóricas	: 32 horas
4.2. Total de clases laboratorio	: 48 horas

II. - JUSTIFICACIÓN

Esta materia tiene por fin entregar conceptos aplicables a cualquier equipo o sistema de Control Industrial, así como conocimientos específicos y habilidades para la selección, configuración y programación de equipos Informáticos utilizados en este ámbito. Con el fin de mejorar la productividad de la empresa, realizar operaciones de forma rápida y precisa, simplificar el mantenimiento de la instalación y controlar el proceso en tiempo real, los sistemas de control para la automatización se han convertido en un área de gran importancia y en pleno desarrollo. Conocer en profundidad los diversos sistemas de Control Avanzado, sus modos de comunicación y control, con las numerosas ventajas que ofrece su utilización, es el principal objetivo de este Curso, y permitirá al alumno realizar el diseño, instalación, supervisión y mantenimiento de cualquier proceso productivo.

III. - OBJETIVOS

- 3.1 Explicar los orígenes, fundamentos y funciones de dispositivos y sistemas tales como: Transmisores 4-20, Modulación, RTUs, SCADA, DCS, Sistemas Multiplexados.
- 3.2 Explicar la arquitectura, diferencias y sus aplicaciones en sistemas de control de las redes de campo: CanBUS, ControlNET, HART, MODBUS, FIELDBUS, PROFIBUS, entre otros.
- 3.3 Hacer uso de sistemas de comunicación para simplificar el montaje de instalaciones y para integrar los distintos departamentos implicados en los procesos industriales.
- 3.4 Conocer y diferenciar las distintas tecnologías que intervienen en la automatización de procesos industriales.
- 3.5 Controlar y supervisar procesos industriales mediante herramientas informáticas (SCADA, Sistema CIM, y otros).
- 3.6 Diseñar e implementar (programar, verificar y depurar) sistemas de control.

IV. - PRE-REQUISITO

- 4.1 Control Automático II.

V. - CONTENIDO

5.1. Unidades programáticas

- 5.1.1 Comunicaciones Industriales.
- 5.1.2 Sistemas SCADA.
- 5.1.3 Manufactura integrada por Computadora CIM.

5.2. Desarrollo de las unidades programáticas

- 5.2.1 Comunicaciones Industriales.
 - 5.2.1.1 Medios físicos industriales, Ethernet y TCP/IP.
 - 5.2.1.1.1 RS232.
 - 5.2.1.1.2 USB.
 - 5.2.1.1.3 RS422 y RS485.
 - 5.2.1.1.4 Fibra óptica.
 - 5.2.1.1.5 Ethernet y Ethernet industrial.
 - 5.2.1.1.6 TCP/IP (direcciones, router, DNS, BOOTP, DHCP).
 - 5.2.1.1.7 SNMP y Gestión de equipos.
 - 5.2.1.1.8 Wireless - Wifi e Industrial.
 - 5.2.1.2 Redes Modbus y Transparent Ready.
 - 5.2.1.2.1 Modbus Serial.
 - 5.2.1.2.2 Modbus plus.



- 5.2.1.2.3 Modbus TCP/IP - IOScanning - Global Data.
- 5.2.1.2.4 Web Server en dispositivos.
- 5.2.1.2.5 Transparent ready.
- 5.2.1.3 Profibus, Fieldbus, Foundation y Hart.
 - 5.2.1.3.1 Profibus DP.
 - 5.2.1.3.2 Profibus PA.
 - 5.2.1.3.3 Foundation Fieldbus.
 - 5.2.1.3.4 HART.
 - 5.2.1.3.5 FDT/DTM.
- 5.2.1.4 CanBUS, ControlNET.
- 5.2.1.5 Protocolos de Telecontrol.
 - 5.2.1.5.1 Medios usados en telecontrol (serial, GSM/3G, Otros).
 - 5.2.1.5.2 IEC60870-5-101 /104.
 - 5.2.1.5.3 DNP3.
 - 5.2.1.5.4 IEC61850.
- 5.2.2 Sistemas SCADA.**
 - 5.2.2.1 Automatización integral.
 - 5.2.2.1.1 Importancia y beneficios.
 - 5.2.2.1.2 Estructura de un sistema de automatización integral.
 - 5.2.2.1.2.1 Pirámides de automatización y seguridad.
 - 5.2.2.1.3 Componentes físicos del sistema.
 - 5.2.2.1.3.1 Instrumentos.
 - 5.2.2.1.3.2 Equipo de control de seguridad y proceso.
 - 5.2.2.1.3.3 Equipo de cómputo.
 - 5.2.2.1.3.4 Sistemas de comunicaciones.
 - 5.2.2.1.4 Software de operación y programación.
 - 5.2.2.1.4.1 Adquisición de datos y funciones de control.
 - 5.2.2.1.4.2 Interfaz de operación humano-máquina HMI.
 - 5.2.2.1.4.3 Plataformas operativas y bases de datos.
 - 5.2.2.1.4.4 Fundamentos de la programación y configuración del sistema.
 - 5.2.2.2 Conceptos de control distribuido.
 - 5.2.2.2.1 Sistemas de control distribuido (SCD).
 - 5.2.2.2.2 Arquitectura.
 - 5.2.2.2.2.1 Controladores locales distribuidos.
 - 5.2.2.2.2.1.1 CPU y módulos principales.
 - 5.2.2.2.2.2 Estaciones de operación y configuración.
 - 5.2.2.2.2.3 Bus de datos y sistema de comunicaciones.
 - 5.2.2.2.2.3.1 Sistemas cerrados y abiertos.
 - 5.2.2.2.3 Software del sistema de control distribuido.
 - 5.2.2.2.3.1 Plataforma operativa.
 - 5.2.2.2.3.2 Adquisición de datos, control y funciones especializadas.
 - 5.2.2.2.3.3 Interfaz de operación humano-máquina (HMI).
 - 5.2.2.2.3.4 Procesamientos de información y manejo de datos.
 - 5.2.2.2.4 Configuración del sistema.
 - 5.2.2.2.4.1 Entradas y salidas
 - 5.2.2.2.4.2 Funciones de control.
 - 5.2.2.2.4.3 Interfaz de operación y manejo de datos.
 - 5.2.2.2.4.4 Configuración de las comunicaciones.
 - 5.2.2.2.5 Diagnóstico de fallas y tareas básicas de mantenimiento.
 - 5.2.2.2.6 Aplicación de sistemas de control distribuido.
 - 5.2.2.2.7 Sistemas híbridos.
 - 5.2.2.2.8 Instrumentos con funciones distribuidas y buses de campo.
 - 5.2.2.3 Conceptos de los sistemas (SCADA).
 - 5.2.2.3.1 Conceptos.
 - 5.2.2.3.2 Arquitectura.
 - 5.2.2.3.2.1 Unidad terminal maestra (MTU).
 - 5.2.2.3.2.1.1 Conceptos.
 - 5.2.2.3.2.1.2 Funciones de la MTU.
 - 5.2.2.3.2.2 Sistemas de comunicaciones.
 - 5.2.2.3.2.3 Unidades terminales remotas (RTU).
 - 5.2.2.3.2.3.1 Hardware de adquisición de datos.
 - 5.2.2.3.2.3.2 Hardware de control
 - 5.2.2.3.2.3.3 Tendencia al uso de PLC
 - 5.2.2.4 Software del sistema SCADA.
 - 5.2.2.4.1 Plataforma operativa.
 - 5.2.2.4.2 Interfaz de operación humano – máquina (HMI).
 - 5.2.2.4.3 Software de aplicaciones especializadas.
 - 5.2.2.4.4 Manejo de administración de datos.
 - 5.2.2.4.5 Controlador de comunicaciones.
 - 5.2.2.5 Aplicaciones del sistema SCADA en la supervisión y control de procesos.
 - 5.2.2.6 Criterios de selección y diseño.
 - 5.2.2.6.1 Disponibilidad.
 - 5.2.2.6.2 Robustez.
 - 5.2.2.6.3 Seguridad.
 - 5.2.2.6.4 Prestaciones.



- 5.2.2.6.5 Mantenibilidad.
- 5.2.2.6.6 Escalabilidad.
- 5.2.2.7 Simulación de sistemas SCADAs.
- 5.2.3 **Manufactura integrada por Computadora CIM.**
 - 5.2.3.1 Tecnologías para la manufactura integrada por computadora.
 - 5.2.3.1.1 Concepto CIM.
 - 5.2.3.1.2 Fundamentos para la implantación de un sistema CIM.
 - 5.2.3.1.3 Sistemas FMS.
 - 5.2.3.1.4 Robótica Integrada a la Manufactura.
 - 5.2.3.2 Tecnologías para la información integrada por computadora.
 - 5.2.3.2.1 Diseño asistido por computadora (CAD).
 - 5.2.3.2.2 Manufactura asistida por computadora (CAM).
 - 5.2.3.2.3 Ingeniería asistida por computadora (CAE).
 - 5.2.3.2.4 Sistemas de planeación de procesos (CAP) y control de calidad (CAQ) asistidos por computadora.
 - 5.2.3.2.5 Redes.
 - 5.2.3.2.6 Bases de datos.
 - 5.2.3.3 Tecnologías para el diseño de productos y procesos.
 - 5.2.3.3.1 Diseño para la manufactura.
 - 5.2.3.3.2 Diseño para ensamble.
 - 5.2.3.3.3 Diseño para la automatización.
 - 5.2.3.3.4 Tecnología de grupos (GT).
 - 5.2.3.4 Tecnologías para la planeación y el control de manufactura de productos.
 - 5.2.3.4.1 Aplicación de sistemas MRP (Planificación de las necesidades de Materiales).
 - 5.2.3.4.2 Producción justo a tiempo (JIT).
 - 5.2.3.4.3 Técnicas modernas para la planeación y el control de manufacturas.
 - 5.2.3.5 Tecnologías para procesos de producción.
 - 5.2.3.5.1 Sistemas flexibles de manufactura, ensamble y empaque (FMS).
 - 5.2.3.5.2 Equipos de producción, automatización y robótica industrial (IR).
 - 5.2.3.5.3 Control total de calidad.
 - 5.2.3.5.4 Control de procesos.
 - 5.2.3.5.5 Manejo de materiales integrados por computadora.
 - 5.2.3.5.6 Sistemas expertos.
 - 5.2.3.6 Niveles Jerárquicos de un CIM.
 - 5.2.3.6.1 Nivel de controlador de planta.
 - 5.2.3.6.2 Nivel de controlador de área.
 - 5.2.3.6.3 Nivel de controlador de celda.
 - 5.2.3.6.4 Nivel de controlador de procesos o nivel de controlador de estación de trabajo.
 - 5.2.3.6.5 Nivel de equipo.

VI. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 6.1 Exposición oral y audiovisual del Profesor.
- 6.2 Trabajos de investigación.
- 6.3 Exposición de los alumnos.
- 6.4 Prácticas con simuladores informáticos.
- 6.5 Trabajos grupales durante las clases.

VII. - MEDIOS AUXILIARES

- 7.1 Notebook.
- 7.2 Proyector multimedia.
- 7.3 Pizarra, pinceles y borrador.
- 7.4 Materiales informativos en fotocopia, entregados al alumno al inicio de cada clase.
- 7.5 Softwares Simuladores y Computadoras para la práctica.

VIII. - EVALUACIÓN

- 8.1 Acorde a los reglamentos vigentes de la Facultad.

IX. - BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Sistemas SCADA de Aquilino Rodríguez Peñín, 3ª edición (2011)
- Comunicaciones Industriales: Guía Práctica de Aquilino Rodríguez Peñín, 1ª edición (2008)
- CIM: El Computador en la Automatización de la Producción por Andres Garcia Higera y Francisco J. Castillo Garcia. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha

Complementaria

- Sistemas SCADA: Guía Practica por Rodríguez Penin, Aquilino. Marcombo
- CIM Consideraciones Básicas por BAUMGARTER, Horst. España. Marcombo, 1991

