



Programa Analítico de Automatización y Control de Procesos

Datos Generales

Nombre de la Actividad Curricular: Automatización y Control de Procesos

Código: 15_Q1J

Carrera: Ingeniería Industrial

Bloque de Conocimientos al que pertenece: Ciencias Básicas – Ciencias y Tecnologías Complementarias

Año académico: 2026

Equipo docente

Nombre:	Cargo:	Dedicación:
Cesca, Mario Rodolfo	Profesor Titular	Exclusiva
Ingaramo, Alejandra Patricia	Profesora Asociada	Exclusiva
Vera van Gelderen, Eduardo	Profesor Adjunto	Semidedicación
Jeger, Pablo Mauricio	Jefe de Trabajos Prácticos	Semidedicación

Fundamentación

Formar al estudiante en el funcionamiento de los sistemas de control analógicos, lógicos y secuenciales industriales y en la instrumentación de campo para la implementación de estrategias simples de control automático.

Contribuye a la formación según lo declarado en Ejes y enunciados multidimensionales y transversales

Resultados de Aprendizaje

Al finalizar exitosamente el cursado de la actividad curricular el estudiante será capaz de:

Respecto al conocimiento

- Recordar palabras y conceptos propios de los sistemas de control automático



Respecto a la comprensión

- Entender la forma en la que se comportan los sistemas de control continuos y discretos.
- Interpretar información sobre instrumentación de los sistemas de control automático.

Respecto a la aplicación

- Modelar componentes de un sistema de control automático
- Sintonizar lazos simples de control
- Calcular índices de performance de lazos simples de control analógico.
- Programar en lenguajes gráficos estandarizados secuencias automáticas simples

Respecto al análisis

- Analizar las características estáticas y dinámicas de procesos e instrumentos de sistemas de lazo simple
- Analizar la respuesta de los lazos simples de control analógico
- Analizar las características generales de automatismos combinacionales y secuenciales elementales

Respecto a actitudes

- Expresar con claridad y efectividad conclusiones del análisis de automatismos y sistemas de control de procesos.

Contenidos

Contenidos mínimos:

Introducción a los sistemas de control. Sensores y actuadores. Características de los sistemas realimentados. Controladores analógicos y digitales. Herramientas matemáticas para sistemas analógicos y digitales. Controladores digitales programables. Controladores secuenciales programables. Sistemas digitales industriales. Aplicaciones a la industria. Esquemas típicos de control.

Unidades temáticas:

Unidad 1: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE CONTROL. Sistemas de control. Necesidad del control automático. Variables continuas y discretas. Control de Procesos: representación de los sistemas en lazo cerrado, elementos que constituyen un lazo de control, diagramas P&I. Algebra de bloques. Elementos que constituyen un automatismo. Monitoreo de procesos. Ejemplos de la industria de procesos.

Unidad 2: DINÁMICA DE PROCESOS CONTINUOS. Sistemas analógicos. Modelos matemáticos dinámicos. Modelos basados en principios de conservación. Resolución de ecuaciones diferenciales, aproximación lineal. La transformación de Laplace. Función de transferencia, diagrama en bloques. Sistemas de primer y segundo orden. Identificación. Modelos dinámicos de sistemas industriales.



Unidad 3: INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL DE PROCESOS CONTINUOS. Sensores, parámetros estáticos y dinámicos. Señales estandarizadas. Instrumentación de campo de variables de proceso: presión, temperatura, nivel y caudal. Sensores, transmisores, indicadores y registradores comerciales. Elementos finales de control. La válvula de control automático. El controlador PID.

Unidad 4: SISTEMAS REALIMENTADOS ANALÓGICOS. Sistemas en lazo cerrado, elementos que lo constituyen. Respuesta transitoria de sistemas en lazo cerrado. Ecuación característica. Estabilidad. Localización de raíces en el plano complejo. Criterio de estabilidad de Routh. Efecto de las acciones de control proporcional, integral y derivativa. Especificación del funcionamiento en el dominio temporal, criterios de conducta. Sintonización de controladores PID.

Unidad 5: ELEMENTOS DE ÁLGEBRA DE BOOLE. Sistemas lógicos. Álgebra de Boole: operaciones, postulados y teoremas fundamentales. Funciones de Boole, expresiones analíticas, Tabla de la Verdad y representaciones gráficas. Funciones equivalentes, simplificaciones. Formas canónicas. Circuitos combinatoriales.

Unidad 6: INSTRUMENTACIÓN PARA AUTOMATISMOS. Detectores y transmisores. Detectores de proximidad, tipos, características. Detectores de variables continuas. Actuadores neumáticos y eléctricos. Actuadores para control de fluidos: bombas y válvulas. Sistemas cableados y programables en automatización. Automatas Programables (PLC): tamaños, tipos. Arquitectura de los PLCs: módulos de entrada y salida, procesador, memorias, fuentes e interfaces.

Unidad 7: PROGRAMACIÓN DE CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES. Variables. Ciclo de funcionamiento. Lógica combinatorial y lógica secuencial. Programación, estándar IEC 61131-3, lenguajes literales y gráficos. Lenguaje de contactos (Ladder): símbolos, sentencias, flancos, temporizadores y contadores, marcas internas. Programas de sistemas combinatoriales. Sistemas secuenciales, grafo de transición de estados, estructura general programación. Ladder para sistemas con dos estados. Diagrama de Funciones Secuenciales (GRAFCET): transiciones, distintas acciones y secuencias. Equivalencia Ladder-GRAFCET.

Bibliografía

Bibliografía Fundamental

- **CONTROL AUTOMÁTICO DE PROCESOS**, Smith, C. A. y Corripio, A. B., Limusa, Méjico. (1991). (1 ejemplar en biblioteca)
- **LA AUTOMATIZACIÓN EN LA INDUSTRIA QUÍMICA**, José Luis Medina y Josep Guadayol, Universitat Politècnica de Catalunya - Iniciativa Digital Politecnica, España, 2010. (Disponible en biblioteca como e-book)

Bibliografía Complementaria

- **SISTEMAS DE CONTROL MODERNO**, Richard C. Dorf y Robert H. Bishop, Pearson Educación, Madrid, 10^a Ed., 2005. (3 ejemplares en biblioteca)



- **CONTROL E INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS**, Pedro Ollero de Castro y Eduardo Fernández Camacho, *Síntesis, Sevilla, España, 1997. (1 ejemplar en biblioteca)*
- **INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL BÁSICO DE PROCESOS**, José Acedo Sánchez, *Madrid, España. Ediciones Díaz de Santos, 2006. (Disponible en biblioteca como e-book)*
- **SISTEMAS DIGITALES DE CONTROL DE PROCESOS**, Sergio V. Szklanny y Carlos R. Behrends, *Editorial Control, Buenos Aires, Argentina. 2º Ed., 2006. (1 ejemplar en biblioteca)*

Carga horaria de la Actividad Curricular

Carga horaria total: 96

Carga horaria de Ciencias Básicas: 6

Carga horaria de Ciencias y Tecnologías Complementarias: 90

Duración del dictado en semanas:

Cantidad en horas de:

- Clases semanales: 6
- Práctica presencial: 2
- Teórico-Práctica presencial: 4
- Horas dedicadas a evaluaciones: 4

Metodología aplicada

- Clases teórico-prácticas. Desarrollo de los aspectos de la teoría aplicados a problemas. Se resuelven y discuten aplicaciones. La metodología es enseñanza basada en problemas.
- Clases de problemas. Resolución de problemas de cálculo y análisis de sistemas de control automático. Las clases de problemas corresponden a los temas desarrollados en las clases teórico-prácticas inmediatamente anteriores.
- Autoevaluaciones de seguimiento (breves). Tres en total correspondientes a los Temas 1, 2 y 5, para autodiagnóstico y seguimiento de proceso de aprendizaje.

Recursos empleados

Software (versión demo)

EasyPLC Editor, versión 5.9.7.0, Nirtec, USA, 2020.

Videos.

De instrumentación industrial disponibles en Internet

Página Web:

Para información general y material de estudio de los alumnos

<https://catedras.facet.unt.edu.ar/aycp/>



Plataforma virtual.

Google Classroom institucional para desarrollo de actividades teórico-prácticas y evaluaciones durante el cursado <https://classroom.google.com/c/NzkzNDU3MzM4MjY5>

Aulas.

Departamento de Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial con proyector multimedia y acceso a red informática. 4-0-02 y 4-0-07

Equipamiento.

Elementos de medición, actuación y control industriales de Laboratorio de Control de Procesos 4-4-25

Gabinete para consultas.

Box 4-4-27 de informática con proyector multimedia y acceso a red informática.

Evaluación

Para aprobar en forma directa la materia los alumnos deberán:

- Asistir al menos al 80 % de todas las clases teórico-prácticas y prácticas de problemas.
- Desarrollar 3 Evaluaciones breves para verificación de la comprensión alcanzada de los Temas 1, 2 y 5 (optativas)
- Aprobar un Examen integrador sobre Control de Procesos – Parte 1 (corresponde a los temas 1 a 4 del programa - obligatorio)
- Aprobar un Examen integrador sobre Automatización – Parte 2 (corresponde a los temas 5 a 7 del programa - obligatorio)

Los alumnos en la instancia de recuperación deberán:

- Asistir al menos al 80 % de todas las clases teórico-prácticas de repaso de la parte que no aprobaron
- Aprobar los Exámenes Integradores desaprobados en el período regular.

Correlativas académicas

Electrónica Industrial

Operaciones Industriales

Electrotecnia e Instalaciones Eléctricas



Ejes y enunciados multidimensionales y transversales

Esta Actividad Curricular aporta a los siguientes ejes y enunciados multidimensionales y transversales de la carrera en el nivel que se indica (Alto, Medio, Bajo o No aporta):

Ejes y enunciados multidimensionales y transversales específicos	Nivel
Diseño, proyecto, cálculo, modelización y planificación de las operaciones y procesos de producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).	M
Diseño, proyecto, especificación, modelización y planificación de las instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).	
Dirección, gestión, optimización, control y mantenimiento de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).	
Evaluación de la sustentabilidad técnico-económica y ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).	
Gestión y certificación del funcionamiento, condiciones de uso, calidad y mejora continua de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).	B
Proyecto, dirección y gestión de las condiciones de higiene y seguridad en las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).	
Gestión y control del impacto ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).	



Ejes y enunciados multidimensionales y transversales	Nivel
Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería industrial.	M
Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería industrial.	
Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería industrial.	
Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería industrial.	M
Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	
Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.	
Comunicación efectiva.	M
Actuación profesional ética y responsable.	
Evaluación y actuación en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	
Aprendizaje continuo.	
Desarrollo de una actitud profesional emprendedora.	

Investigación

Proyectos de investigación relacionados a la asignatura en los que participen los docentes:

- Uso sustentable de agua y energía en la industria de procesos (E-723)
- Desarrollo de productos agroindustriales con alto valor agregado en la región NOA (E-704)