



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ

FACULTAD DE INGENIERÍA

Programas de Maestría y Especialización en Automatización Industrial

PROGRAMA DE CARÁCTER INTERDISCIPLINARIO DIRIGIDO A PROFESIONALES EN INGENIERÍA, FÍSICA O MATEMÁTICAS

Departamento de Ingeniería Eléctrica

PRESENTACIÓN

Automatización Industrial es un conjunto de técnicas que involucran la aplicación e integración de sistemas industriales de forma autónoma. Es un área en la que confluyen diferentes disciplinas para la solución de problemas industriales. Los problemas de eficiencia, productividad, calidad, decisiones estratégicas y diseño de procesos, tanto a nivel de producción y planta como a nivel gerencial, son también problemas de Automatización Industrial.

Se cuenta con la infraestructura disponible en los laboratorios correspondientes a los diferentes Departamentos de la Facultad. Algunos de estos laboratorios son: Control, Mecatrónica, Servomecanismos, CAM y Salas de Cómputo.

**** MAESTRÍA ****

El programa de Maestría tiene por objeto fomentar la investigación y el desarrollo en ciencia y tecnología, enfocados hacia la satisfacción de necesidades en el país en el área de automatización industrial.

El Posgrado en Automatización Industrial enfoca su investigación en las siguientes áreas:

Supervisión: Hardware y Software para monitoreo y control jerarquizado de la actividad industrial a través de redes de comunicación.

Control: Aspectos teóricos y prácticos del control de sistemas dinámicos continuos y discretos.

Manufactura y Robótica: Solución de problemas de producción industrial y de investigación en robots y en sistemas de manufactura discreta, mediante el empleo de diferentes técnicas de automatización.

TÍTULO OTORGADO:

Magíster en Ingeniería - Automatización Industrial

PLAN DE ESTUDIOS

| SEMESTRE | ASIGNATURAS | HORAS PRESENCIALES SEMANALES | CRÉDITOS |
|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| PRIMERO | Álgebra Lineal y Sistemas Lineales | 4 | 5 |
| | Fundamentos de Sistemas no lineales | 4 | 5 |
| | 1 Asignatura Electiva | 4 | 5 |
| | Proyecto de Tesis | -- | 10 |
| SEGUNDO | 1 Asignatura Electiva | 4 | 5 |
| | 1 Asignatura Electiva | 4 | 5 |
| | Seminario I | 3 | 3 |
| | Tesis | -- | -- |
| TERCERO | Seminario II | 3 | 3 |
| | Tesis | -- | 40 |

ELECTIVAS

Algunas de las Electivas ofrecidas son:

- ❖ Computación Flexible
- ❖ Redes Neuronales
- ❖ Control Robusto
- ❖ Instrumentación
- ❖ Gestión de Proyectos de Automatización
- ❖ Teoría de Control
- ❖ Desarrollo Avanzado de Productos y Procesos
- ❖ Seminario de Investigación
- ❖ Automatización y Manufactura Experimental
- ❖ Identificación de Sistemas

****ESPECIALIZACIÓN****

El programa de Especialización tiene por objetivo promover la fundamentación teórica y la actualización en nuevas tecnologías en el área de Automatización Industrial, específicamente en los siguientes ejes temáticos:

- *Automatización de Procesos de Manufactura.*
- *Supervisión y Control.*

TÍTULO OTORGADO:***Especialista en Automatización Industrial*****PLAN DE ESTUDIOS**

| SEMESTRE | ASIGNATURAS | HORAS PRESENCIALES SEMANALES | CREDITOS |
|-----------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| PRIMERO | Álgebra Lineal y Sistemas Lineales | 4 | 5 |
| | 1 Asignatura del Eje Temático | 4 | 5 |
| | 1 Asignatura Electiva | 4 | 5 |
| SEGUNDO | 1 Asignatura del Eje Temático | 4 | 5 |
| | 1 Asignatura Electiva | 4 | 5 |
| | Trabajo Final | -- | 5 |

ELECTIVAS

Algunas de las Electivas ofrecidas que conforman cada uno de los ejes temáticos son:

- *Automatización de Procesos de Manufactura.*
 - ❖ Desarrollo Avanzado de Productos y Procesos
 - ❖ Automatización y Manufactura Experimental
 - ❖ Instrumentación
 - ❖ Gestión de Proyectos de Automatización
 - ❖ Computación Flexible
 - ❖ Redes Neuronales
- *Supervisión y Control.*
 - ❖ Control Robusto
 - ❖ Instrumentación
 - ❖ Teoría de Control
 - ❖ Identificación de Sistemas
 - ❖ Computación Flexible
 - ❖ Redes Neuronales

DOCENTES

Los siguientes son algunos de los docentes que colaboran con los Programas de Posgrado en Automatización Industrial:

Abdón Sánchez S. Ingeniero Electricista, Esp. en Electrónica y Sistemas, Esp. en Ciencias – Física, M.Sc. Automatización Industrial. Áreas de trabajo: Programación con Módula-3, Celda Didáctica de Manufactura Flexible, Linux en Tiempo Real.

Alberto Delgado R. Ingeniero Electricista, M.Sc. Ingeniería Eléctrica, Ph.D. en Cibernética. Áreas de Trabajo: Robótica Inteligente, Sistemas Complejos.

Beatriz Villa R. Ingeniera Civil, M.Sc. en Ciencias. Áreas de Trabajo: Sistemas no Lineales y Sistemas Dinámicos.

Carlos Andrés Perilla R. Ingeniero Electricista, M.Sc. en Ingeniería Eléctrica. Áreas de Trabajo: Sensores e Instrumentación.

Carlos J. Cortés R. Ingeniero Mecánico, M.Sc. en Materiales y Procesos de Manufactura, M.Sc. en Industria y Tecnología. Áreas de Trabajo: Modelamiento y Control de Procesos de Manufactura, Desarrollo Integrado de Productos y Procesos.

Dolly Santos B. Ingeniera Química, M.Sc. en Automatización Industrial. Áreas de Trabajo: Automatización y Control de Procesos Industriales.

Ernesto Córdoba N. Ingeniero Mecánico, M.Sc. en Ingeniería de Producción. Áreas de Trabajo: Automatización de Procesos de Manufactura.

Hernando Díaz M. Ingeniero Electricista, Ph.D. en Ingeniería Eléctrica. Áreas de Trabajo: Control Multivariable de Procesos.

John A. Cortés R. Ingeniero Electricista, M.Sc. en Automatización Industrial. Áreas de Trabajo: Control, Supervisión, Sistemas Dinámicos, Matemática Aplicada.

Luis F. Niño V. Ingeniero de Sistemas, M.Sc. en Matemáticas, Ph.D. en Computer Science. Áreas de Trabajo: Redes Neuronales.

María A. Guzmán P. Ingeniera Mecánica, Esp. en Gerencia de Proyectos en Ingeniería, M.Sc. en Automatización Industrial. Áreas de Trabajo: Robótica, Gestión de Proyectos.

Oscar G. Duarte V. Ingeniero Electricista, Ph.D. en Informática. Áreas de Trabajo: Computación Flexible, Automatización y Control.

Ricardo Pardo M. Ingeniero Electricista, M.Sc. en Ingeniería Eléctrica. Áreas de Trabajo: Automatización de Equipos y Procesos Industriales.

LISTADO DE TESIS Y TRABAJOS FINALES

TESIS DE LA MAESTRIA REALIZADAS Y EN DESARROLLO

| |
|---|
| Nuevas alternativas de secado mecánico de granos. Secado en lecho fluidizado utilizando sistemas de Lógica Difusa |
| Desarrollo y evaluación de un modelo para controlar un intercambiador de calor basado en redes neuronales. |
| UNFUZZY- Software para el diseño, análisis, simulación e implementación de sistemas de lógica difusa |
| Desarrollo de nuevos modelos matemáticos para el precalculo básico de daños causados por acción de fenómenos naturales sobre comunidades vulnerables, basado en el uso de técnicas de inteligencia artificial |
| Desarrollo de controladores neurodifusos implementados sobre FPGA con aplicación a procesos industriales |
| Diseño de estrategias de adaptación en línea para algoritmos genéticos |
| Sistema de Computación Flexible para optimización en calderas acuatubulares |
| Desarrollo de una herramienta integral de software para la implementación de técnicas difusas |
| Emulación de Chips de ADN en FPGAS |
| Desarrollo y comparación de controladores para un sensor de flujo másico de aire utilizando redes neuronales |
| Diseño de un modelo de toma de decisiones basadas en técnicas difusas |
| Hardware de control difuso basado en microcontrolador; programable desde Xfuzzy |
| Herramienta de software basado en lógica difusa para toma de decisiones en rehabilitación por pérdida de miembros inferiores. |
| Programación de tareas en una celda de manufactura flexible mediante inteligencia computacional |
| Programación de celda de manufactura flexible |
| Desarrollo de vehículo guiado automáticamente como medio de transporte para una celda flexible de manufactura |
| Navegación de un móvil en ambientes parcialmente conocidos |
| Modelamiento y simulación de la caminata bípeda. |
| Mini robots inteligentes |
| Estrategia de control adaptable para reguladores PID lazo simple y en cascada. |
| Análisis de estructura linealizante con diversos métodos de aproximación para calcular los coeficientes de linealización |
| Diseño de controladores adaptables para sistemas no lineales utilizando la técnica de control con modelos deslizantes. |

| |
|---|
| Herramienta para la identificación de bifurcaciones locales en sistemas dinámicos no lineales. |
| Modelamiento del arco eléctrico en un horno trifásico |
| Diseño de un controlador multivariable para secado de arroz Paddy en silos inclinados de piso perforado |
| Diseño de controladores lineales multivariables H_2 para una columna de destilación. |
| Metodología para la preparación y evaluación de proyectos de automatización en Colombia |
| Construcción de un sistema automático de medición de campo magnético utilizando el efecto hall. |
| Desarrollo de software de análisis, simulación y control en tiempo real de procesos industriales. |
| Control de calderas pirotubulares por microcontrolador con supervisión y adquisición de datos |
| Desarrollo de un aplicativo para la medición estática de volúmenes en tanques de almacenamiento construidos según norma API 650 |
| Diseño de Rectificador mediante DSP para el control. |
| Sistema de Desarrollo de Controladores Lineales SISO sobre Microcontrolador Embebido |
| Desarrollo e implementación de un prototipo de software para automatización de procesos de clasificación en entornos controlados usando visión artificial |
| Desarrollo de una herramienta gerencial para decidir la tecnología a utilizar en la instrumentación de una estación de bombeo - aplicación a la estación ECOJETROL - Monterrey |
| Diseño e implementación de un controlador de proceso con capacidad para comunicarse con un supervisor industrial a través de una red ethernet de alta velocidad |
| Estudio e implementación de algoritmos de auto-sintonización sobre sistemas de control de posición o velocidad implementado mediante PID digitales para sistemas de control embebidos |
| Base de reglas como chip ADN en FPAA |
| Traductor Automático Japonés - Español |
| Sistema inteligente de ayuda al mantenimiento industrial |
| Modelamiento dinámico e identificación de una torre de destilación continua |
| Diseño y simulación de un prototipo de amplificador microelectrónico para ser utilizado en implantes cocleares |
| Robot Móvil con control Difuso en un DSP |

TRABAJOS FINALES DE LA ESPECIALIZACIÓN REALIZADOS Y EN DESARROLLO

| |
|--|
| Diseño de un Sistema de Control Automático para el Mantenimiento de las Condiciones Ambientales en Galpones de Gallinas Ponedoras para la Finca Avícola Casablanca |
| Diseño y desarrollo de un Software para el Modelado Cinemático directo usando el Algoritmo Denavit-Hartenberg para robots manipuladores |
| Formulación de un plan de automatización en el proceso de impresión en la empresa Minipack S.A. |
| Digitalización experimental en 2D en la maquina de medición por coordenadas (CMM) del laboratorio de Mecatrónica |
| Integración y comunicación de celda flexible experimental de manufactura con una red de área local basada en el protocolo TCP/IP |
| Máquina automática clasificadora de pines de precisión |
| Diseño del control para un dosificador de 6 cabezales en productos de irregularidad de formas y pesos |
| Control de velocidad y posición de un actuador hidráulico |
| Automatización planta de producción de detergentes Dersa S.A. |
| Desarrollo de una estrategia de automatización en la planta de pintura de INCROMETALES Ltda. |
| Planeamiento de una estrategia de automatización de los procesos para la planta piloto de la leche del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos ICTA-UN |
| Diseño, desarrollo e implementación de una herramienta para la optimización del funcionamiento de un sistema de refrigeración y aire acondicionado. |

INCENTIVOS

- Beca al estudiante de maestría con el mejor promedio de la promoción.
- Formación de futuros docentes. <http://admisiones.unal.edu.co/jsp/becas/becas.jsp>

REQUISITOS

PARA LA INSCRIPCIÓN

- ☞ Ingresar a la página web <http://admisiones.unal.edu.co>

PARA LA ADMISIÓN

PRESENTACIÓN DE LA PRUEBA DE SUFICIENCIA EN INGLÉS.

PRESENTACIÓN DE LA PRUEBA ESCRITA DE CONOCIMIENTOS.

Se evaluará los conceptos básicos sobre:

- ☞ Álgebra y sistemas lineal
- ☞ Ecuaciones diferenciales
- ☞ Control
- ☞ Instrumentación
- ☞ Modelamiento

PRESENTACIÓN DE LA ENTREVISTA.

Para la entrevista se deben presentar en la secretaria de la Unidad de Posgrados (oficina 228 Edificio 453) del 26 de Mayo al 8 de Junio, los siguientes documentos:

- ☞ Constancia de la terminación de estudios de pregrado o copia del diploma de grado
- ☞ Certificado original de notas de pregrado
- ☞ Hoja de vida con foto
- ☞ Fotocopia del documento de identificación
- ☞ Descripción del tema de investigación que planea desarrollar en su Tesis, en una página (Sólo para MAESTRÍA). Ver listado de Tesis y Trabajos finales (como guía)

PARA LA MATRÍCULA

- ☞ Haber sido admitido
- ☞ Copia del carne o certificado de afiliación a una EPS
- ☞ Copia del diploma o acta de grado
- ☞ Original del recibo de consignación del pago de la matrícula, derechos académicos y derechos de Bienestar.

COMPONENTES PARA LA ADMISIÓN

| | |
|---|-----|
| ☞ Hoja de vida | 35% |
| ☞ Evaluación de conocimientos | 30% |
| ☞ Prueba de suficiencia en idioma extranjero (Inglés) | 20% |
| ☞ Entrevista | 15% |

INVERSIÓN POR SEMESTRE

El costo semestral del Programa se especifica con base en un número de "puntos" que es fijado por las

directivas de la Universidad y cuyo valor unitario está ligado a un Salario Mínimo Legal Vigente Diario (SMLVD)

- Matrícula 40 puntos
- Derechos Académicos 155 puntos
- Valor del punto de matricula \$11.100

INFORMACIÓN GENERAL

COORDINACIÓN CURRICULAR

Coordinadora: Ing. Dolly Santos Barbosa
Aulas de Ingeniería. Edificio 453 – Oficina 226
Conmutador: 3165000 Ext. 14045
e-mail: coocpai_fifbog@unal.edu.co