



**Ministerio de Cultura y Educación**  
**Universidad Nacional de San Luis**  
**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales**  
**Departamento: Electrónica**  
**Area: Electrónica**

**(Programa del año 2023)**

**I - Oferta Académica**

<b>Materia</b>	<b>Carrera</b>	<b>Plan</b>	<b>Año</b>	<b>Período</b>
() OPTATIVA (INFORMATICA Y AUTOMATIZACION INDUSTRIAL)	PROF.TECN.ELECT	005/09	2023	2° cuatrimestre

**II - Equipo Docente**

<b>Docente</b>	<b>Función</b>	<b>Cargo</b>	<b>Dedicación</b>
SPINA, MARCELO CARLOS	Prof. Responsable	P.Adj Semi	20 Hs
AMAYA, EDUARDO GASTON	Responsable de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs
GALO, GERARDO OCTAVIO	Auxiliar de Laboratorio	A.2da Simp	10 Hs

**III - Características del Curso**

<b>Credito Horario Semanal</b>				
<b>Teórico/Práctico</b>	<b>Teóricas</b>	<b>Prácticas de Aula</b>	<b>Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.</b>	<b>Total</b>
0 Hs	2 Hs	2 Hs	2 Hs	6 Hs

<b>Tipificación</b>	<b>Periodo</b>
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

<b>Duración</b>			
<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>Cantidad de Semanas</b>	<b>Cantidad de Horas</b>
07/08/2023	18/11/2023	15	90

**IV - Fundamentación**

En la industria, actualmente, la mayoría de los procesos se encuentran automatizados ó supervisados mediante API (Autómatas Programables Industriales) o PLC (Programmable Logic Controller) y en algunos casos por computadoras industriales, que procesan datos en formatos digitales.

El diseño y optimización de procesos automáticos que utilizan PLCs requiere de herramientas informáticas y de programación específicas para este tipo de equipos.

El presente curso plantea los fundamentos en base a los cuales funciona un autómata programable, los lenguajes normalmente utilizados y las técnicas de programación que suelen aplicarse.

También introduce los conceptos de redes de comunicaciones digitales entre autómatas programables, como también de sistemas de supervisión por medio de computadoras.

Es de vital importancia para la formación de los alumnos poseer conocimientos sobre el diseño de Sistemas Automáticos, por lo cual se desarrollan en el curso actividades de formación teórico-prácticas orientadas a la solución de problemas reales y similares a los que el alumno encontrará en el ejercicio de su profesión.

**V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje**

Capacitar al alumno para el diseño y análisis de procesos automatizados mediante PLCs.

Los conocimientos brindados durante el curso permitirán:

- Identificar variables lógicas que requieran ser controladas para el funcionamiento automático de una planta o proceso por

medio de sistemas digitales.

- Intervenir en la selección del soporte tecnológico más adecuado para implementar una automatización, seleccionando los elementos para realizar un automatismo.
- Diseñar controles combinacionales ó secuenciales usando metodologías como Grafcet y Gemma.
- Diseñar, analizar y optimizar programas de PLCs que automatizan procesos.
- Identificar los posibles niveles de automatización y conocer los estándares más usados en industria (SCADA, redes de comunicaciones, etc...)
- Capacitar a los alumnos en base a las competencias necesarias para liderar o participar en proyectos de automatización y control interdisciplinarios, como también de enseñanza.

## VI - Contenidos

### Capítulo 1:

Introducción a la automatización industrial. Su evolución. Elementos del sistema de control. Automatismos analógicos y digitales. Automatismos cableados y programables. Características del PLC o Autómata Programable. Arquitectura interna del Autómata. Tipos de autómatas. Clasificación. Configuraciones. Redundancia. Ciclo de operación y funcionamiento del Autómata. Modos de Operación. Tiempos de ejecución y control en tiempo real.

### Capítulo 2:

Interfaces de entrada / salida en sistemas de automatización y PLC. Interfaces Específicas. Aislamiento galvánico de interfaces y opto-acoplamiento para señales digitales de campo. Sensores, transductores y conversores de señales y variables físicas para automatización. Actuadores y pre-actuadores. Actuadores neumáticos, hidráulicos y eléctricos utilizados en automatización.

### Capítulo 3:

Elementos de Programación. Álgebra Booleana. Representaciones usadas en sistemas industriales. Identificación de variables y asignación de direcciones. Lenguajes de programación. Diagramas de contacto. Bloques funcionales. Listas de instrucciones. Estructuras de programación

### Capítulo 4:

Diseño y programación de automatismos lógicos secuenciales. Redes de Petri y Grafcet para descripción de problemas secuenciales. Técnicas de programación de PLCs partiendo de un diagrama Grafcet. Conversión de Grafcet a diagrama escalera. Análisis de puesta en marcha y parada de sistemas de automatización. Guía Gemma.

### Capítulo 5:

Elementos avanzados de automatización industrial. Niveles de automatización. Redes de comunicación Industriales. Redes AS-i. Redes MODBUS RTU y MODBUS TCP. Redes Profibus. Redes Ethernet. Módulos conversores de medios y de protocolos. Interfaces HMI (Human Machine Interface) para procesos industriales. Introducción a sistemas SCADA.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

- 1) Introducción a LOGO! y LOGO SoftComfort
- 2) Introducción a CADe SIMU
- 3) Automatismos Combinacionales - Parte I
- 4) Automatismos Combinacionales - Parte II - Uso de Contadores y Temporizadores
- 5) Manejo de Entradas Analógicas en LOGO!
- 6) Automatismos Secuenciales - Parte I - GRAFCET
- 7) Automatismos Secuenciales - Parte II - Implementación en Ladder
- 8) Familia S7-200 y Software Step7 MicroWin
- 9) Redes de Comunicación AS-i
- 10) Redes de Comunicación Ethernet y MODBUS TCP
- 11) Trabajos Finales de Materia

## VIII - Regimen de Aprobación

Para obtener la regularidad en la materia y rendir el examen final como alumno regular será necesario:

- 1) Haber aprobado la totalidad de exámenes parciales, con una calificación porcentual no inferior al 65% para cada uno. Cada examen parcial posee dos recuperaciones.
- 2) Haber aprobado el 100% de las prácticas. Se podrán recuperar solo tres prácticas no aprobadas durante el cuatrimestre.
- 3) Haber aprobado el Proyecto Final de Materia o Proyecto integrador.
- 4) No se aceptan alumnos que no estén en condiciones de cursar como regulares

Para obtener la promoción en la materia será necesario:

- 1) Haber aprobado la totalidad de exámenes parciales, con una calificación porcentual no menor al 75% para cada uno. Cada examen parcial posee una recuperación para promocionar. La segunda recuperación solo permitirá regularizar la materia
- 2) Haber aprobado el 100% de las prácticas. Se podrán recuperar solo tres prácticas no aprobadas durante el cuatrimestre.
- 3) Haber aprobado el Proyecto Final de Materia o Proyecto integrador.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] - Automatización de Procesos Industriales. Emilio García Moreno. Ed. Alfaomega. Año 2000
- [2] - Autómatas Programables. Joseph Balcells y José Romeral. Ed. Marcombo. Año 1997
- [3] - Manual SIEMENS LOGO
- [4] - Manual SIEMENS S7-200
- [5] - Manual SIEMENS Redes AS-i
- [6] - Autómatas Programables. Entorno y aplicaciones. Enrique Mandado Pérez, Jorge Marcos Acevedo y otros- Editorial Thomson-Paraninfo

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] - Sistemas Digitales de Control de Procesos. Sergio Szklanny y Carlos Behrends. Ed. El Galpón. Año 2006
- [2] - Automatización Industrial. Ramón Piedrafita Moreno. Ed. Alfaomega. Año 2001
- [3] - Automatización. Problemas resueltos con Autómatas. Romera Pedro, Lorite Antonio, Montoro S. Ed. Paraninfo. Año 1994
- [4] - Programable Logic Controllers, 3ra ed. W Boltom. Ed. Elsevier. Año 2003
- [5] - Manuales y tutoriales de equipos industriales

## XI - Resumen de Objetivos

- 1- Capacitar al alumno para desarrollar en el futuro actividades profesionales en el campo de la automatización industrial.
- 2- Plantear, diseñar y especificar correctamente estrategias de automatización de acuerdo a las competencias que se requieren en la industria y laboratorios.
- 3- Analizar y entender sistemas de automatización.
- 4- Diagnosticar y resolver problemas sencillos de sistemas automáticos.
- 5- Participar en la gestión y adquisición de elementos para automatizar procesos industriales.
- 6- Capacitar al alumno en las competencias necesarias para desarrollar trabajos en equipos interdisciplinarios, interpretando necesidades de otras áreas con las que normalmente se debe interactuar.
- 7- Capacitar a los alumnos en la competencia de poder realizar presentaciones y talleres explicativos sobre sistemas de automatización.
- 8- Capacitar a los alumnos en competencias relacionadas con la importancia de los análisis de impacto ambiental en los proyectos vinculados a la automatización.
- 9- Capacitar a los alumnos en las competencias relacionadas con la seguridad de personas y equipos, cuando se desarrollan proyectos de automatización.

## XII - Resumen del Programa

- Capítulo 1: Introducción a los sistemas de automatización industrial.
- Capítulo 2: Interfaces de entrada / salida. Sensores y actuadores.
- Capítulo 3: Elementos de Programación. Consideraciones de seguridad e impacto ambiental.
- Capítulo 4: Diseño y programación de automatismos lógicos secuenciales. Método Grafcet.

### **XIII - Imprevistos**

Dependiendo de la evolución de la situación de la pandemia por COVID-19 y de las medidas que implemente la Universidad Nacional de San Luis, los trabajos de laboratorio y las evaluaciones podrán ser modificados y reprogramados.

### **XIV - Otros**