

<b>Carrera: INGENIERIA INDUSTRIAL (203)</b>		
<b>Asignatura [4099]-Automatización Industrial</b>		
<b>Área de Conocimiento: Infraestructuras Tecnológicas</b>		
<b>Año académico: 2025</b>		
<b>Responsable / Jefe de cátedra: Ing. Claudio Picotti</b>		
<b>Carga horaria semanal: 4 hs</b>	<b>Carga horaria total : 64 hs</b>	<b>Créditos: No</b>
<b>Modalidades: Semipresencial</b>		
<b>Correlativas anteriores</b> [4067] Elementos de Programación, [4075] Electrotecnia y Máquinas Eléctricas, [4093] Elementos de Máquinas y Mecanismos		<b>Correlativas posteriores:</b> [4101] Instalaciones Industriales
<b>Conocimientos necesarios:</b> Mecánica de los Fluidos, Electrotecnia y Maquinas Eléctricas, Mecánica y Mecanismos.		

<b>Equipo docente</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Título</b>
Claudio Picotti	Jefe de Cátedra	Ingeniero Electromecánico, UM
Mauro Poulain	Ayudante de Cátedra	Ingeniero Industrial, UNLaM
Leandro Defilipi	Ayudante de Cátedra	Ingeniero Electrónico, UNLaM

**Descripción de la asignatura**

Sabemos que el sistema industrial prevalece como modelo global de “desarrollo” económico, social y tecnológico. No hay duda de que, la industria, es lo que “genera valor” agregado en un país y produce el bienestar en la sociedad donde está inmersa. El modelo de desarrollo viable para Argentina es aquel que, sobre las ventajas competitivas que tiene el país en la producción de productos primarios (agricultura, minería, pesca, etc) construya una industria para procesarlos y darle valor a esos productos creando crecimiento económico. Una industria de “fabricación de bienes de capital”.

La primera revolución Industrial iniciada en la segunda mitad del siglo XVIII en el Reino Unido con la aparición de la máquina de vapor supuso la mayor transformación económica, social y tecnológica desde el neolítico. La incorporación de las máquinas a los procesos productivos permitió producir más y más rápido, multiplicando la renta per-cápita y el PIB. Las nuevas fuentes de energía como el gas, el petróleo y principalmente la electricidad, dieron lugar a lo que se denominó la segunda revolución industrial a mediados del Siglo XIX. Fue la época de la producción en cadena, nuevos materiales, nuevos sistemas de transporte (el avión y el automóvil) y nuevos sistemas de comunicación, con la aparición del teléfono y la radio. Estos avances provocaron un profundo cambio en la economía, cada vez más internacionalizada y globalizada.

La tercera revolución industrial es un concepto más reciente, acuñado en el año 2006 y centrado en los cambios derivados del uso de energías renovables, la automatización de los procesos y el uso de Internet.

Muchos son los nombres que se le dan a la cuarta Revolución Industrial que estamos viviendo en la actualidad: Industria 4.0, Industria conectada 4.0, industria inteligente, ciber-

industria del futuro, internet Industrial de las cosas, etc. Como en las 3 revoluciones previas, esta nueva revolución se basa en la aplicación de las nuevas tecnologías a los procesos industriales, tanto a nivel de maquinaria y producción como en toda la cadena de valor del proceso industrial.

Desde la tercera revolución industrial, la automatización juega un papel preponderante en la industria, logrando más eficiencia en los procesos industriales, ya sean en las plantas y/o máquinas. De ahí la importancia de conocer en detalle las distintas técnicas de automatización, así como estar actualizado en su evolución para poder seleccionar la más adecuada para la aplicación.

La asignatura forma parte del 5to año del currículo aprobado para la carrera de Ingeniería Industrial que se dicta en la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM).

Aparece planteada dentro del plan de estudios establecido por dicho currículo como una materia dentro del trayecto de “tecnologías aplicadas” que permite amalgamar los conocimientos vistos en las materias anteriores, y se apliquen a resolver los distintos accionamientos y su automatización de las plantas o máquinas.

En este sentido, el alumno inscripto deberá poseer al momento de su ingreso a la materia, los conocimientos básicos de mecánica de los fluidos, que le permitirán diferenciar las ventajas y desventajas de las distintas técnicas fluidicas de automatización para poder, llegado el caso, seleccionar la más conveniente para la aplicación que estoy necesitando. Por otro lado, con lo aprendido en electrotecnia y maquinas eléctricas, podrá seleccionar el método más adecuado para el comando, arranque y protección de un accionamiento eléctrico.

Y, en tercer lugar, en base a lo visto en Mecánica y Mecanismos, estará en condiciones de proponer para el automatismo a resolver, un accionamiento electromecánico si fuera el caso.

Una vez completado el cursado y aprobado de la materia, se espera que el alumno haya conformado una visión general de cómo se realizan los distintos movimientos y su automatización en una planta y/o máquina, analizar dichos accionamientos y proponer mejoras, ya sea desde el punto de vista de su eficiencia, así como del cuidado del medio ambiente.

Considerando en todo momento la responsabilidad que tiene la empresa con la sociedad en donde está inmersa.

### **Metodología de enseñanza**

Inicialmente se realiza una encuesta para tener un conocimiento sobre las características del alumnado presente.

Se presenta cada unidad temática introduciendo los conceptos fundamentales realizando analogías con casos reales de automatización, que permite relacionar los contenidos de la materia con las soluciones mostradas.

Se exponen los distintos temas utilizando power point, pizarra y apuntes en word, Las clases teórico-prácticas de 4 horas semanales, con una pausa en la mitad.

Se utilizarán presentaciones con Power Point y animaciones de los distintos componentes para la automatización.

El material se subirá, progresivamente de acuerdo con el avance de la materia, a la plataforma Miel de la materia, donde acceden los alumnos.

Además de manuales de los fabricantes de esos componentes

Los alumnos también tienen acceso a las clases grabadas del 2021 que se dictaron durante la pandemia, en la plataforma Teams.

Se oferta a los alumnos clases de tutorías presenciales todas las semanas para consultas y evacuar dudas, a cargo de uno de docentes que no dicte clase en esa semana. Y se pone a disposición vía Miel las consultas virtuales.

Finalmente, durante la última semana de clase, donde se define la nota formal, se le propone al alumno una charla sobre sus impresiones durante el cursado de la cátedra

### **Experiencias de Laboratorio, taller o trabajos de campo**

Se utilizarán los Módulos didácticos de Neumática y Electroneumática, Sensores y Plc donde los alumnos deberán realizar conexiones de los distintos componentes, de acuerdo con los circuitos y/o consignas planteadas

Se visitarán instalaciones de aire comprimido, a confirmar con el HOSPITAL ITALIANO con Plcs y Scada.

Se invitará a disertantes especialistas en cada aérea.

Se harán prácticas de Hidráulica, a confirmar con módulos del INET (Instituto Nacional de Educación Tecnológica).

### **Uso de computadoras:**

Se utilizará Software Simulfluid (Festo) de simulación de Circuitos eléctricos, Neumáticos e Hidráulicos.

El Software Cade-Simu, de simulación de circuitos eléctricos.

Y el Software de programación de Siemens para los PLCs

### **Objetivos de Aprendizaje**

Completada la asignatura, el estudiante será capaz de:

- Discriminar las ventajas de cada una de las técnicas de Automatización para seleccionar la tecnología más conveniente para resolver una aplicación, con la mejor relación costo/beneficio.
- Comprender los conceptos básicos de cada una de las técnicas de Automatización para profundizar en las mismas con el objetivo de mejorar una aplicación actual.
- Internalizar las posibilidades de los sistemas cerrados de regulación en máquinas y plantas con el objetivo de aplicarla para obtener mayores prestaciones en una aplicación ya existente.
- Conocer las distintas formas de adquirir datos del proceso, así como del comando de las variables de este, para elegir la forma que mejor performance provea.
- Familiarizar a los estudiantes en la especificación de los sistemas de Automatización Industrial para que estén en condiciones de solicitar un equipo para una determinada aplicación.
- Interactuar en las distintas técnicas de automatización buscando mejorar la eficiencia de los factores y verificar que cumpla con las legislaciones vigentes aplicables, de forma ética y profesional.
- Desarrollar habilidades digitales para el uso y cumplimiento de consignas a través de espacio aula virtual.

### **Contenidos Mínimos:**

Industria 4.0, tecnologías habilitadoras. Introducción a la automatización industrial. Control y automatización de procesos y sistemas por lógica cableada. Estudio y descripción de sensores y actuadores eléctricos y mecánicos. Control y automatización con la técnica neumática, y con la técnica hidráulica. Automatización de procesos industriales con Controladores Lógicos Programables (PLC). Software SCADA y las comunicaciones de control. Automatización industrial avanzada. Actuadores avanzados. Programación PID en PLC. Salidas a motor, contactores y protecciones. Arranque suave. Variadores. Servomotores. Buses industriales. SCADA. Control distribuido.

**Competencias a desarrollar:**

**Genéricas**

- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- Establecer una metodología de trabajo que permita utilizar, de manera efectiva, las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
- Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.

**Específicas**

- Diseñar, proyectar, especificar, modelar y planificar las instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).
- Dirigir, gestionar, optimizar, controlar y mantener las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).
- Gestionar y certificar el 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).

**Programa analítico**

**Unidad 1**

**1 : INTRODUCCION A LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL**

- 1.1** Industria 4.0, Tecnologías habilitadoras
- 1.2** Introducción a la automatización industrial. Distintas técnicas: hidráulica, neumática, eléctrica y mecánica.
- 1.3** Esquema básico de automatismos.
- 1.4** Análisis de los distintos métodos de control. Control ON-OFF, discreto y continuo.
- 1.5** Robótica. Tipos de controladores, P I y D

**1.6** Teoría de control. El lazo de control y sus componentes.

<p><b>Unidad 2</b></p>	<p><b>2 : CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN CON LA TÉCNICA NEUMÁTICA.</b>  <b>2.1</b> Presentación del tema. Neumática de baja, media y alta presión. Ventajas y desventajas frente a las otras técnicas de automatización.  <b>2.2</b> Elementos generación de aire comprimido, compresores, redes y equipos de tratamiento  <b>2.3.</b> Válvulas de control: válvulas de cierre, direccionales, presión y de caudal. Válvulas especiales y lógicas. Proporcionales. Circuitos neumáticos. Control de procesos por sistemas neumáticos.  <b>2.4</b> Cilindros neumáticos. Motores neumáticos  <b>2.5</b> Simbología. Combinación con otros sistemas. Software de simulación  <b>2.6.-</b> Resolución de ejercicios de aplicación.</p>
<p><b>Unidad 3</b></p>	<p><b>3 : CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS Y SISTEMAS POR LÓGICO CABLEADA.</b>  <b>3.1</b> Control de automatización de procesos por lógica cableada. Definición y clasificación. Operaciones lógicas con circuitos. Componentes varios. Llaves, pulsadores y fuentes.  <b>3.2</b> 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.  <b>3.3</b> Diferentes tipos de arranques de un motor trifásico. Inversión de giro en un motor monofásico y trifásico. Variadores de velocidad.  <b>3.4</b> Temporizadores y contadores.  <b>3.5.-</b>Resolución de ejercicios de aplicación.</p>
<p><b>Unidad 4</b></p>	<p><b>4 : ESTUDIO Y DESCRIPCION DE SENSORES Y ACTUADORES ELECTRICOS Y MECANICOS.</b>  <b>4.1</b> Dispositivos de campo. Sensores, instrumentos y transmisores. Medición de presión, caudal, nivel, temperatura, velocidad, Instrumentos de medición. Registradores. Transmisores. Curvas características e indicadores de performance.  <b>4.2</b> Sensores inductivos, capacitivos, fotoeléctricos. Sensores de posición. Fines de carrera. Encoders diferenciales y absolutos. Dispositivos inteligentes.  <b>4.3</b> Principales tipos de actuadores:  Eléctricos, motor de continua, motor de pasos, servomotores.  Mecánicos, sistemas de guiado lineal, rodamientos, tornillos y patines. Módulos lineales.  <b>4.4.-</b> Resolución de ejercicios de aplicación.</p>
<p><b>Unidad 5</b></p>	<p><b>5 : CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN HIDRAULICA.</b>  <b>5.1</b> Presentación del tema. Hidráulica de baja y alta presión. Ventajas y desventajas frente a las otras técnicas de automatización.  <b>5.2</b> Elementos de generación de potencia. Bombas y equipos hidráulicos  <b>5.3</b> Válvulas de control: válvulas de cierre, direccionales, presión y de caudal. Válvulas especiales. Válvulas Proporcionales. Circuitos hidráulicos. Control de procesos por sistemas hidráulicos.  <b>5.4</b> Cilindros hidráulicos. Motores hidráulicos.  <b>5.5</b> Simbología. Combinación con otros sistemas. Software de simulación.  <b>5.7.-</b> Resolución de ejercicios de aplicación.</p>

<p><b>Unidad 6</b></p>	<p><b>6 : AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES POR CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES.</b>  <b>6.1</b> Introducción a los controladores lógicos programables. Ventaja frente a la lógica cableada.  <b>6.2</b> 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. Ciclo de Scan.  <b>6.3</b> Lenguajes de programación. Programación convencional y secuencial. Diagrama de estado. Software de simulación. Funciones especiales.  <b>6.4</b> Cableados de entrada y salida.  <b>6.5.</b> Resolución de ejercicios de aplicación.</p>
<p><b>Unidad 7</b></p>	<p><b>7 : SOFTWARE SCADA Y LAS COMUNICACIONES DE CONTROL</b>  <b>7.1</b> Interfase Hombre - Máquina. Requerimientos de HMI. Dinamización. Bases de datos integradas. Datos de supervisión. Tiempos de adquisición, procesamiento y salida. Alarmas.  <b>7.2</b> Drivers y protocolos de comunicación.  <b>7.3</b> Terminales de diálogo inteligentes. Sistemas SCADA. Niveles de Control, Supervisión y Adquisición de datos.  <b>7.4</b> Interface con sistemas informáticos de gestión y mantenimiento.</p>

Planificación de actividades (15 / 16 semanas dependiendo del calendario académico)					
Semana	Clase	Actividad	Tipo	Duración	Unidad
Semana 1	Clase 1	introducción	Teoría	4hs	U1
Semana 2	Clase 2	Neumática	Teoría	2hs + 2hs	U2
Semana 3	Clase 3	Neumática	Teoría y ejercicios	3hs + 1hs	U2
Semana 4	Clase 4	Neumática	Práctica	4hs	U2
Semana 5	Clase 5	Motores y	Teoría	4hs	U3
Semana 6	Clase 6	Lógica Cableada	Teoría y ejercicios	4hs	U3
Semana 7	Clase 7	Electroneumática y lógica cableada	Ejercicios y Práctica. Consultas	2hs + 2hs	U3
Semana 8	Clase 8	1er Parcial	Teoría y ejercicios	3hs	U1,2 y 3
Semana 9	Clase 9	Hidráulica	Teoría	4hs	U5
Semana 10	Clase 10	Hidráulica	Teoría y ejercicios	2hs + 2hs	U5
Semana 11	Clase 11	Hidráulica y Electrohidráulica	Prácticas	3hs	U5 y 3
Semana 12	Clase 12	Sensores y Plc	Teoría	4hs	U4 y 6
Semana 13	Clase 13	PLC y Scada	Teoría	4hs	U6 y 7
Semana 14	Clase 14	Sensores y Plc	Prácticas	3hs	U4, 3 y 6
Semana 15	Clase 15	2do Parcial	Teoría y ejercicios	3hs	U3, 5 y 6

<b>Semana 16</b>	Clase 16	Recuperatorio, Cierre de curso y contenidos	Escrito y oral. Nota de concepto	4hs	Todas
------------------	----------	---	--	-----	-------

### Metodologías de Evaluación

#### Descripción del proceso evaluativo desarrollado por la cátedra

El proceso evaluativo consistirá en 3 notas, a saber:

- Habrá 2 instancias de evaluación 1er y 2do Parcial, de acuerdo con el régimen de promoción y aprobación vigente en la Universidad.
- En dichas instancias de evaluación Parciales, los alumnos deberán aprobar consignas teóricas y ejercicios prácticos de aplicación.
- De esos exámenes Parciales, habrá un Recuperatorio, en la modalidad escrita y oral, donde podrán recuperar uno de esos dos Parciales.
- Se realizarán, durante la cursada, 4 prácticas, una de Neumática, otra de Electroneumática, una de Hidráulica, y una de Sensores y Plc.
- En las mismas los alumnos tendrán que aplicar, en la realidad, los conceptos vertidos en la teoría.
- De la asistencia las prácticas y su participación en las mismas surgirá la tercera nota.
- La nota final de la cursada se obtendrá de un análisis de las 3 notas anteriores, sumado a su desempeño en clase.

<b>1er Parcial</b>	Clase 8	Examen Escrito	2 horas
<b>2do Parcial</b>	Clase 15	Examen Escrito	2 horas
<b>Practicas</b>	Clase 4, 7, 11 y 14	Participación	8 horas
<b>Recuperatorio</b>	Clase 16	Examen Escrito y oral	2 horas

#### Bibliografía obligatoria [Disponibles en la Biblioteca Leopoldo Marechal, o con acceso digital]

Titulo	Autor	Editorial	Edición	Año
Ingeniería de control moderna	Katsuhiko Ogata	Prentice Hall	4ta	2003

<b>Bibliografía complementaria recomendada</b> (disponible en en forma digital)				
<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Editorial</b>	<b>Edición</b>	<b>Año</b>
Diseño Lógico de Circuitos Binarios	Alfredo Rojas	Eudeba	1ra	1968

<b>Otros recursos obligatorios</b> (videos, enlaces, otros)	
Bosch Rexoth	CDs de componentes hidráulicos
Micromecanica	CDs de componentes neumáticos
Bosch Rexroth	CDs de componentes rodamientos lineales
Sew	CDs de servomotores y reductores

<b>Otros recursos complementarios</b> (videos, enlaces, otros)	
Teams	Clases grabadas de la catedra, del 2021

<b>Constancia de Conformidad del Equipo Docente</b>	
	Según lo establecido en la Resolución del Honorable Consejo Superior N° 054/2011 sobre Régimen académico integrado  "Declaro que el presente programa de estudios de la asignatura Automatización Industrial (4099), es el vigente para el ciclo lectivo 2025, y guarda consistencia con los contenidos mínimos del Plan de Estudios"
Firma:	
	Aclaración: Claudio <u>Picotti</u>
	Fecha: 1° de abril de 2025