

**Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias**  
**Ingeniería en Producción Industrial**  
**EIP925/ Automatización Industrial y Robótica**  
**Período 2016-2**

### 1. Identificación

Número de sesiones: Total 120h = 48 presenciales + 72 de trabajo autónomo.

Créditos – malla actual: 3

Profesor: Jorge Luis Rosero Beltrán.

Correo electrónico del docente (Udlanet): jn.rosero@udlanet.ec

Coordinador: Ing. Christian Chimbo

Campus: Sede Queri

Pre-requisito: EIP-455 e EIP-553

Co-requisito:

Paralelo: 1

Tipo de asignatura:

Optativa	
Obligatoria	X
Práctica	

Organización unidad curricular:

Unidad 1: Formación Básica	
Unidad 2: Formación Profesional	X
Unidad 3: Titulación	

Campo de formación:

<b>Campo de formación</b>				
Fundamentos teóricos	Praxis profesional	Epistemología y metodología de la investigación	Integración de saberes, contextos y cultura	Comunicación y lenguajes
	X			

### 2. Descripción del curso

La Automatización Industrial es una materia de carácter teórico y práctico, que brinda una visión general sobre el uso y aplicaciones de los Sistemas de Control, Electrónica de Potencia, Interfaces de Comunicación e Instrumentación y Manipuladores Robóticos a nivel Industrial, de manera que el estudiante pueda analizar, identificar y seleccionar la mejor alternativa en cuanto a arquitectura, topología y tecnología aplicados a procesos industriales reales, con el objetivo de reducir costos y aumentar la productividad.

### 3. Objetivo del curso

Diseñar sistemas automatizados de control de procesos industriales, usando estrategias de control, comunicación y tecnología para aumentar la productividad y reducir costos.

#### 4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso:

Resultados de aprendizajes (RdA)	RdA perfil de egreso de la Carrera	Nivel de desarrollo (Carrera)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza y corrige los diferentes tipos de sistemas de control aplicados en una planta industrial o en un robot.</li> <li>2. Analiza los principios de transducción de sensores y selecciona con criterio sensores y actuadores para ser usados a nivel industrial.</li> <li>3. Analiza el funcionamiento de un proceso para entender la lógica de un programa de un PLC y una interfaz de HMI.</li> </ol>	Analiza, selecciona e integra con efectividad las tecnologías manufactureras (maquinaria, materiales, energía, etc.) adaptadas a cada proceso productivo, utilizando herramientas de alta tecnología y coordinando con especialistas del área (mecánica, eléctrica, automatismos, etc.).	<b>Inicial</b> ( ) <b>Medio</b> ( ) <b>Final</b> (X)

#### 5. Sistema de evaluación

De acuerdo al Modelo Educativo de la UDLA la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdA) enunciados en cada carrera y asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdE). Por lo tanto la evaluación es continua, formativa y sumativa. La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

Nota	Actividad	Porcentaje
Progreso 1 (3.5/10) (100%)	Pruebas	30%
	Talleres	40%
	Examen 1	30%
Progreso 2 (35%)	Pruebas	30%
	Talleres	40%
	Examen 2	30%
Evaluación Final (30%)	Pruebas	15%
	Talleres	30%
	Trabajo Práctico Final	25%
	Examen Final	30%

Al finalizar el curso habrá un examen de recuperación para los estudiantes que, habiendo cumplido con más del 80% de asistencia presencial a clases, deseen reemplazar la nota de un examen anterior (ningún otro tipo de evaluación). Este examen debe integrar todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. Recordar que para rendir el EXAMEN DE RECUPERACIÓN, es requisito que el estudiante haya asistido por lo menos al 80% del total de las sesiones programadas de la materia. No se podrá sustituir la nota de un examen previo en el que el estudiante haya sido sancionado por una falta grave, como copia o deshonestidad académica. La asistencia será tomada de forma obligatoria en cada sesión de clase.

## 6. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.

La asignatura se impartirá mediante clases teórico/prácticas con sesiones de una hora de duración, 3 sesiones en la semana y conforme al modelo educativo de la Udla, centrado principalmente en el estudiante (aprendizaje), se privilegia una metodología con enfoque constructivista a través de la participación constante, el trabajo cooperativo y la permanente vinculación entre la teoría y la práctica.

Para cada sesión de clase, el estudiante debe venir preparado con preguntas, inquietudes o dudas, que serán resueltas en conjunto con el resto de compañeros o el docente. El método de aprendizaje incluye evaluaciones en línea constante, realización de talleres y prácticas de laboratorio, de forma que el estudiante sea quien construya su propio conocimiento y se apoye en el docente para consolidar su aprendizaje.

El desempeño de las actividades de aprendizaje se realiza con la infraestructura que dispone la universidad tales como proyectores, computadoras de escritorio para el docente, y sobre todo la utilización de herramientas propias de la materia como osciloscopios, multímetros, computadoras con software especializado y conexión a internet para los estudiantes, que se disponen en los laboratorios de la carrera.

### Progreso 1:

- *Pruebas (30%).*- evaluaciones teóricas y ejercicios de razonamiento y resolución de circuitos electrónicos con compuertas lógicas y microcontroladores.
- *Talleres (40%).*- actividades prácticas que incluye la elaboración circuitos electrónicos con antelación a la clase para ser verificados en el laboratorio. Será necesario la realización de un informe general de las actividades realizadas.
- *Examen 1 (30%).*- consiste en una evaluación integral de los aspectos teóricos y prácticos.

**Progreso 2:**

- *Pruebas (30%).*- evaluaciones teóricas y ejercicios de razonamiento y resolución de circuitos electrónicos con compuertas lógicas y microcontroladores.
- *Talleres (40%).*- actividades prácticas que incluye la elaboración circuitos electrónicos con antelación a la clase para ser verificados en el laboratorio. Será necesario la realización de un informe general de las actividades realizadas.
- *Examen 2 (30%).*- consiste en una evaluación integral de los aspectos teóricos y prácticos.

**Evaluación final:**

- *Pruebas (15%).*- evaluaciones teóricas y ejercicios de razonamiento y resolución de circuitos electrónicos con compuertas lógicas y microcontroladores.
- *Talleres (40%).*- actividades prácticas que incluye la elaboración circuitos electrónicos con antelación a la clase para ser verificados en el laboratorio. Será necesario la realización de un informe general de las actividades realizadas.
- *Trabajo Práctico Final (25%).*- desarrollo e implementación de una solución para un problema práctico real usando circuitos integrados combinacionales, secuenciales y microcontroladores.
- *Examen Final (30%).*- evaluación integral y acumulada de los aspectos teóricos y prácticos vistos a lo largo de todo el semestre.

**6.1. Escenario de aprendizaje presencial.**

Prácticas de Laboratorio y talleres teórico prácticos.

**6.2. Escenario de aprendizaje virtual**

Lecturas, trabajos en grupo, búsqueda de información.

**6.3. Escenario de aprendizaje autónomo.**

Elaboración de trabajos de investigación, lecturas de casos de estudio, desarrollo de algoritmos y esquemas de control, programación de PLC's, calibración y configuración de equipos.

## 7. Temas y subtemas del curso:

RdA's	Temas	Subtemas
1. Analiza los diferentes tipos de sistemas de control aplicados en una planta industrial.	1. Definiciones básicas de Sistemas de Control.	1.1 Introducción a la Automatización. Ventajas y Desventajas. 1.2 Definiciones de sistema de control. 1.3 Clasificación de sistemas de control. 1.4 Concepto de sistema de control en lazo abierto. 1.5 Concepto de sistema de control en lazo cerrado. 1.6 Partes constitutivas de un sistema de lazo cerrado. 1.7 Etapas de Diseño de un sistema de control. 1.8 Sistema de Control Industrial. 1.9 Aplicaciones de control a la Industria.
2. Analiza los principios de transducción de sensores y selecciona con criterio sensores y actuadores para ser usados a nivel industrial.	2. Principios de Transducción de Sensores.	2.1 Introducción a los Sensores. 2.2 Características generales de sensores. 2.3 Tipos de sensores. 2.4 Sistemas de adquisición de datos. 2.5 Aplicaciones de sensores en la Industria.
3. Diseña eficazmente diferentes tipos de sistemas de control aplicados en una planta industrial mediante la utilización de sistemas de simulación basados en softwares de sistemas SCADA, OPC Servers y Programación de PLC'S basados en norma IEC-61131-3.	3. Programación e Instalación de PLC's y Sistemas SCADA.	3.1 Introducción a los PLC's y sistemas SCADA. 3.2 Arquitectura interna de un PLC. 3.3 Modos de Operación de PLC. 3.4 Conexión de I/O's. 3.5 Máquinas de Estado. 3.6 Sistemas SCADA.
	4. Robótica Industrial.	4.1 Introducción a Robots y Manipuladores Industriales. 4.2 Tipos y Aplicaciones de Robots Industriales.

## 8. Planificación secuencial del curso.

# RdA	Tema	Semana 1 (07/03/2016 – 11/03/2016)			
		Sub tema	Actividad/ estrategia/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
# 1	1. Definiciones Básicas de Sistemas de Control.	1.1 Introducción a la Automatización. Ventajas y Desventajas.	(1) <i>Clase interactiva:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>Introducción a la automatización y los sistemas de control.</li></ul>	(2) <i>Antes de la Clase:</i> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Lectura 1:</b> Aula Virtual.</li></ul>	-
		1.2 Definiciones de sistema de control.			
		1.3 Clasificación de sistemas de control.			
		Semana 2 (14/03/2016 – 18/03/2016)			
		1.4 Concepto de sistema de control en lazo abierto.	(1) <i>Clase interactiva:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>Sistemas de Control en lazo abierto y cerrado.</li></ul>	(2) <i>Antes de la Clase:</i> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Lectura 2:</b> Aula Virtual.</li></ul>	<b>Prueba 1</b> (15%) Fecha: Semana 2
		1.5 Concepto de sistema de control en lazo cerrado.			
		1.6 Partes constitutivas de un sistema de lazo cerrado.			
Semana 3 (21/03/2016 – 25/03/2016) <b>Viernes Santo</b>					
1.7 Etapas de Diseño de un sistema de control.	(1) <i>Actividad práctica en Clase:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>Tipos de controladores en lazo cerrado.</li></ul>	(2) <i>Antes de la Clase:</i> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Lectura 3:</b> Aula Virtual.</li></ul>	<b>Taller 1</b> (20%) Fecha: Semana 3		
1.8 Sistemas de Control Industrial.					
1.9 Aplicaciones de control a la Industria.					
Semana 4 (28/03/2016 – 01/04/2016)					
		2.1 Introducción a los Sensores.	(1) <i>Clase Interactiva:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>Introducción a sensores de uso industrial.</li></ul>	(2) <i>Antes de la Clase:</i> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Lectura 4:</b> Aula Virtual.</li></ul>	<b>Prueba 2</b> (15%) Fecha: Semana 2
		2.2 Características generales de sensores.			
		Semana 5 (04/04/2016 – 08/04/2016)			
		2.3 Tipos de sensores.	(1) <i>Clase interactiva:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>Tipos de sensores industriales.</li></ul>	(2) <i>Antes del Taller:</i> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Lectura 5:</b> Aula Virtual.</li></ul>	<b>Taller 2</b> (20%) Fecha: Semana 5

# Sílabo Pregrado



# RdA	Tema	Semana 6 (11/04/2016 – 15/04/2016)			
		Sub tema	Actividad/ estrategia/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
# 2	2. Principios de Transducción de Sensores	Progreso 1 Confrontación Progreso 1	(1) Evaluación Teórico/Práctica:  (1) Revisión de Evaluaciones y Calificaciones	(2) Antes del Examen Práctico: • Traer armado el circuito para el Examen Progreso 1.	Examen 1: (30%) Fecha: Semana 6
		Semana 7 (18/04/2016 – 22/04/2016)			
		2.4 Sistemas de adquisición de datos.	(1) Clase interactiva: • Introducción a variables analógicas y técnicas de adquisición de señales.	(2) Antes de la Clase: • Lectura 6: Aula Virtual.	
		Semana 8 (25/04/2016 – 29/04/2016)			
		2.5 Aplicaciones de sensores en la Industria.	(1) Clase interactiva: • Sensores industriales y sus aplicaciones.	(2) Antes de la Clase: • Lectura 7: Aula Virtual.	Prueba 3 (15%) Fecha: Semana 2
		Semana 9 (02/05/2016 – 06/05/2016)			
	3. Programación e Instalación de PLC's y Sistemas SCADA.	3.1 Introducción a los PLC's y sistemas SCADA 3.2 Arquitectura interna de un PLC	(1) Clase interactiva: • Interacción con PLC's en el Laboratorio.	(2) Antes de la Clase: • Lectura 7: Aula Virtual.	Taller 3 (20%) Fecha: Semana 9
		Semana 10 (09/05/2016 – 13/05/2016)			
		3.3 Modos de Operación de PLC. 3.4 Conexión de I/O's.	(1) Clase interactiva: • Conexión de PLC's.	(2) Antes de la Clase: Lectura 7: Aula Virtual.	Taller 4 (20%) Fecha: Semana 10
#	Tema	Semana 11 (16/05/2016 – 20/05/2016)			

# Sílabo Pregrado



RdA		Sub tema	Actividad/ metodología/clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#3		3.5 Máquinas de Estado.	(1) <i>Clase interactiva:</i> • Programación de PLC's.	(2) <i>Antes de la Clase:</i> • <b>Lectura 8:</b> Aula Virtual.	<b>Prueba 4</b> (15%) Fecha: Semana 11
		Semana 12 (23/05/2016 – 27/05/2016) <b>Batalla Pichincha</b>			
		3.6 Sistemas SCADA	(1) <i>Clase Interactiva:</i> • Sistemas SCADA.	(2) <i>Antes de la Clase:</i> • <b>Lectura 8:</b> Aula Virtual.	
		Semana 13 (30/05/2016 – 03/06/2016)			
		Progreso 2 Confrontación Progreso 2	(1) <i>Evaluación Teórico/Práctica:</i> (1) <i>Revisión de Evaluaciones y Calificaciones</i>	(2) <i>Antes del Examen Práctico:</i> • Traer armado el circuito para el Examen Progreso 2.	<b>Examen 2:</b> (30%) Fecha: Semana 13
	4. Robótica Industrial.	5.1 Introducción a Robots y Manipuladores Industriales.	Semana 14 (06/06/2016 – 10/06/2016)		
			(1) <i>Clase Interactiva:</i> • Robots en la Industria.	(2) <i>Antes de la Clase:</i> • <b>Lectura 9:</b> Aula Virtual.	<b>Prueba 5</b> (15%) Fecha: Semana 15
			Semana 15 (13/06/2016 – 17/06/2016)		
			(1) <i>Clase Interactiva:</i> • Manipuladores Industriales.	(2) <i>Antes de la Clase:</i> • <b>Lectura 9:</b> Aula Virtual.	<b>Taller 5</b> (15%) Fecha: Semana 15
			Semana 16 (04/07/2016 – 08/07/2016)		
		Sub tema	Actividad/ metodología/clase	Tarea/	MdE/Producto/



## Sílabo Pregrado



				trabajo autónomo	fecha de entrega
		5.2 Tipos y Aplicaciones de Robots Industriales.	<b>(1) Clase Interactiva:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones de Robots Industriales.</li> </ul>	<b>(2) Antes de la Clase:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lectura 9:</b> Aula Virtual.</li> </ul>	<b>Taller 6</b> (15%) Fecha: Semana 16  <b>Trabajo Práctico Final</b> (25%)
		Examen Final (2 horas) Confrontación Examen Final (1 hora)	<b>(1) Evaluación Teórico/Práctica:</b>  <b>(1) Revisión de Evaluaciones y Calificaciones</b>	<b>(2) Antes del Examen Práctico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traer armado el circuito para el Examen Final.</li> </ul>	<b>Examen Final:</b> (30%) Fecha: Semana 13

## 9. Normas y procedimientos para el aula:

Con el objetivo de establecer con claridad y transparencia ciertas normas básicas de comportamiento durante el desarrollo de esta clase, se plantean a continuación las siguientes reglas.

- a) El estudiante puede ingresar hasta **10 minutos** después de iniciada la clase, pasado este tiempo deberá esperar hasta el inicio de la siguiente sesión para poder hacerlo.
- b) En caso de haber faltado a una evaluación, la misma puede ser recuperada previa justificación en Secretaría Académica, caso contrario se asignará la mínima calificación que dicta el reglamento de la Universidad.
- c) Durante las sesiones de clase, laboratorio y/o exámenes, los estudiantes podrán hacer uso de celulares, tablets, laptops, calculadoras o cualquier otro tipo de dispositivo electrónico, únicamente si el docente lo permite para uso académico, caso contrario estos dispositivos serán retirados hasta finalizar la clase.
- d) El intento y/o acto de copia total o parcial entre compañeros, internet, dispositivos electrónicos, libros, en exámenes, pruebas en línea, preparatorios, informes o talleres es considerada una falta disciplinaria grave dentro de la institución y será sancionado con el retiro y/o anulación de la evaluación, siendo su calificación la mínima estipulada en el reglamento interno de la Universidad.
- e) El trabajo práctico a lo largo del semestre se lo realizará entre máximo dos estudiantes. Cada integrante debe garantizar la disponibilidad de dispositivos electrónicos para el desarrollo de las actividades, caso contrario no podrá ingresar a la respectiva sesión de clase. Queda prohibido el préstamo de equipos, dispositivos o elementos entre estudiantes de la misma sesión de clase.
- f) No se acepta la entrega o rendición tardía de evaluaciones, preparatorios, informes o prácticas de laboratorio por ningún motivo o naturaleza, siendo su calificación la mínima estipulada en el reglamento interno, a menos que presente la respectiva justificación tramitada en Secretaría Académica.
- g) Los estudiantes tienen la obligación de asistir a la jornada de retroalimentación, para conocer sus resultados y notas. De no estar de acuerdo con la nota, el estudiante tiene el derecho de no firmar la evaluación y solicitar la recalificación de la misma, dentro del plazo establecido para el efecto. Si el estudiante está de acuerdo con su nota, registrará su nombre y firma en el respectivo instrumento de evaluación.
- h) Los estudiantes con un promedio bajo tienen la obligación de asistir a las clases tutoriales, ayudas académicas y asesorías preparadas por el docente, con el objetivo de mejorar su rendimiento, y lo podrán hacer a lo largo de todo el semestre en el horario establecido para el efecto.
- i) En esta clase se rechaza todo tipo de actos de indisciplina, racismo o discriminación de cualquier índole, ya sea entre alumnos, el profesor o viceversa. En caso de ocurrir, será considerada una falta disciplinaria grave dentro de la institución y serán sancionados de acuerdo a los reglamentos internos de la Universidad.

## **10. Referencias bibliográficas:**

### **10.1. Principales.**

(1) Reyes, F. (2013). Mecatrónica y Automatización. México: Alfaomega.

### **10.2. Referencias complementarias.**

(1) Romera, P. (2007). Automatización: Problemas Resueltos con Autómatas. Madrid: Paraninfo.

(2) Ubieto, A. (2003). Diseño Básico de Automatismos Eléctricos. Madrid: Thomson.

## **11. Perfil del docente**

### **Jorge Luis Rosero Beltrán**

Máster en Ciencias con Especialización en Automatización en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey – México. Ingeniero en Electrónica y Control en la Escuela Politécnica Nacional, Quito – Ecuador. Experiencia en Automatización Industrial y Educación Superior. Líneas de Investigación y/o publicaciones: Energías Renovables, Sistemas de Control y Microcontroladores.

### **Contacto:**

Email: [jn.rosoero@udlanet.ec](mailto:jn.rosoero@udlanet.ec)

Telf: 3981000/3970000 Ext. 794

Horario de Atención a Estudiantes:

Lunes 14:30 – 16:40, Jueves 10:00 – 12:00