



Universidad Ricardo Palma
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS 2015-II

SÍLABO

1. DATOS ADMINISTRATIVOS

1.1.	Nombre del curso	:	SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL
1.2.	Código	:	IE 1004
1.3.	Tipo de curso	:	Teórico, Laboratorio
1.4.	Área Académica	:	Control
1.5.	Condición	:	Obligatorio
1.6.	Nivel	:	IX Ciclo
1.7.	Créditos	:	03
1.8.	Horas semanales	:	Teoría 02, Laboratorio: 02
1.9.	Requisito	:	IE 0904 Ingeniería de Control
1.10.	Semestre Académico	:	2020 - 1
1.11.	Profesor	:	Ing. Humberto Chong R.

2. SUMILLA

El alumno al final del curso será capaz de diseñar e implementar un Sistema de Automatización Industrial aplicado a procesos haciendo uso de las técnicas avanzadas de medición y control industrial, así como el uso de redes donde combinará diferentes protocolos industriales. Conocerá los principios básicos para automatizar una válvula industrial haciendo uso de actuadores.

El curso comprende el estudio de los procesos industriales y el diseño e implementación de sistemas de automatización aplicados a estos procesos. Principio de Redes industriales, buses de campo, principales protocolos de comunicación industrial: ModBus, Profibus, Hart y Fieldbus. Platafomra OPC, sistemas DCS y SCADA. Introducción a Industria 4.0. Automatización de válvulas.

3. COMPETENCIAS DE LA CARRERA

El curso aporta al logro de las siguientes competencias de la carrera:

- 3.1. Evalúa, planifica, diseña e integra sistemas de medición y control en proyectos de automatización industrial haciendo uso de redes industriales en el marco del desarrollo nacional de la industria.
- 3.2. Evalúa, desarrolla, adapta, aplica y mantiene tecnologías electrónicas en telecomunicaciones y automatización industrial, resolviendo los principales problemas que plantea la realidad de nuestra industria nacional.
- 3.3. Desarrolla estrategias de autoaprendizaje y actualización para asimilar los cambios y avances de la profesión y continuar estudios de posgrado

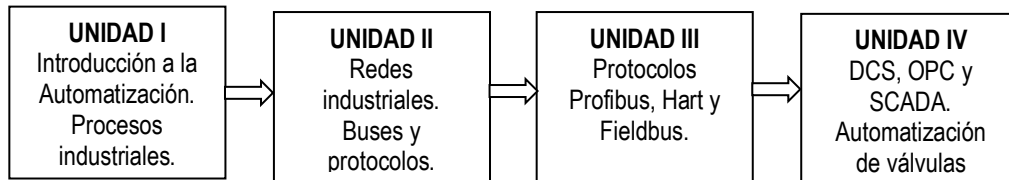
4. COMPETENCIAS DEL CURSO

- 4.1. Conoce y aplica las últimas técnicas de medición y control industrial desarrolladas en el campo de la electrónica para implementar sistemas de automatización industrial.
- 4.2. Efectúa la automatización de una planta industrial, valorando la importancia de la teoría de medición y control como una conceptualización de los hechos prácticos.

4.3 Conoce y aplica los fundamentos de redes industriales, buses de campo y protocolos de comunicación para integrar sistemas industriales, valorando la importancia de la aplicación de plataformas OPC, DCS y sistemas SCADA.

4.4 Conoce el principio de automatización de una válvula de control aplicando actuadores inteligentes.

5 RED DE APRENDIZAJE



6 PROGRAMACIÓN SEMANAL DE LOS CONTENIDOS

UNIDAD TEMÁTICA N° 01: Introducción a la automatización industrial. Estado actual de la automatización. Procesos industriales. Tipos de procesos industriales y la importancia de automatizarlos en la era actual.

Logro de la unidad:

Conoce los principios básicos de la automatización industrial. Analiza el estado actual de la automatización en plantas industriales. Se estudia el concepto de un proceso industrial y las etapas para su automatización.

N° de horas: 08

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
1	Introducción a la automatización industrial en plantas industriales. Estado actual y futuro de la automatización. La piramide de la automatización.	Conoce los conceptos de la automatización en plantas industriales. Analiza el estado actual de la automatización en proyectos industriales. Piramide de Automatización Entrega y explicación del sílabo Aplicación de la prueba de entrada

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
2	Procesos industriales. Tipos de procesos industriales. Automatización de un proceso industrial. Etapas para su implementación.	Analiza un proceso industrial. Estudia los principales procesos y las etapas para automatizarlos. Práctica dirigida N° 1: Aplicación industrial virtual

UNIDAD TEMÁTICA N°02: : Redes Industriales, principio de funcionamiento. Topologías. Comunicaciones industriales, principios básicos. Buses de campo, definición, tipos de buses. Protocolos de comunicación industrial. Integración de un sistema de automatización industrial mediante redes industriales. Concepto de redes inalámbricas.

Logro de la unidad:

Conoce los principios básicos de una red industrial. Conceptos de un Bus de campo. Comunicaciones industriales mediante buses de campo. Conoce conceptos básicos de los protocolos Modbus y Profibus. Introducción a las redes inalámbricas.

N° de horas: 20

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
3	Redes industriales, conceptos básicos. Integración de plantas industriales mediante redes industriales. Comunicaciones industriales, principios básicos en automatización.	Adquiere un conocimiento de la importancia de las redes industriales en un sistema de automatización. Práctica Dirigida N° 2: Lectura virtual de Redes Industriales.

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
4	Buses de campo, definición. Tipos de buses y sus aplicaciones en proyectos de automatización. Principales protocolos industriales.	Conoce los principios básicos de los buses de campo utilizados en la industria. Conoce los protocolos industriales Modbus y Ethernet. Práctica Dirigida N° 3: Lectura virtual de Buses de Campo.

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
5	Introducción a las redes inalámbricas: Norma SP100 ISA y HART Wireless	Conoce las redes inalámbricas y su aplicación en plantas industriales. Normas vigentes para redes inalámbricas. Práctica Calificada N° 1 Evaluación virtual de Redes Industriales

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
6	Proyecto: Diseño de un sistema de automatización industrial – Parte 1	Los estudiantes en grupos de trabajo implementarán un sistema de automatización industrial haciendo uso de todos los conceptos estudiados hasta la semana 5. Tarea: Investigación virtual

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
7	Proyecto: Diseño de un sistema de automatización industrial – Parte 2	Sustentación del proyecto. Válido como 2da. Práctica Calificada

8	EXAMEN PARCIAL	
---	-----------------------	--

UNIDAD TEMÁTICA N°03: Protocolos industriales Profibus, HART y FieldBus Foundation. Su importancia en proyectos de automatización industrial.

Logro de la unidad:

Conoce y aplica los principios básicos de funcionamiento de los protocolos industriales Profibus, HART y FieldBus Foundtaion. Importancia del uso de protocolos industriales en el diseño de red de un sistema de automatización industrial.

N° de horas: 12

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
9	Protocolo Profibus. Características. Modo de comunicación. Protocolo HART, características, compatibilidad con los sistemas análogos tradicionales.	Conoce los principios básicos de funcionamiento de los protocolos Profibus y HART. Ventajas de los protocolos en automatización industrial. Práctica dirigida N° 4 Lectura virtual

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
10	Principales elementos de medición y control con protocolo HART utilizados en la industria: transmisores, controladores y válvulas de control. Uso del configurador HART.	Diseña sistemas básicos de automatización haciendo uso de elementos con protocolo HART. Práctica dirigida N° 5: Aplicaciones del protocolo Hart en proyectos de automatización industrial, investigación virtual

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
11	Protocolo FIELDBUS Foundation. Principio de funcionamiento. Normas técnicas para su implementación en proyectos de automatización industrial	Conoce los principios básicos de funcionamiento del protocolo FIELDBUS Foundation en proyectos industriales Práctica dirigida N° 6: Aplicaciones del protocolo Fieldbus en proyectos de automatización industrial, investigación virtual.

UNIDAD TEMÁTICA N°04: Sistema de control distribuido (DCS), estandar OPC.Sistemas SCADA y su aplicación en proyectos de automatización industrial. Determinación del intervalo de Scan en un sistema SCADA. Automatización de válvulas mediante actuadores inteligentes. Introducción a Industria 4.0.

Logro de la unidad:

Conoce el principio básico de funcionamiento de un sistema DCS, se estudia el estandar de comunicación OPC y se analiza su importancia en sistemas de automatización industrial.

Se estudia los sistemas SCADA, principios básicos, determinación del intervalo de scan.

Se analiza el principio de automatización de una válvula haciendo uso de actuadores inteligentes.

Nº de horas: 16

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
12	Sistemas de Control Distribuido. Características. Niveles. Redundancia. Estandar de comunicación OPC Su importancia en automatización.	Conoce los fundamentos técnicos para la implementación de un sistema DCS en una planta industrial. Conoce el uso de OPC en proyectos de automatización. Evaluación Virtual: Semanas 9, 10 y 11

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
13	Sistema SCADA. Características. Aplicaciones en automatización. Intervalo de Scan en un SCADA. Introducción a Industria 4.0	Conoce los principios básicos para diseñar un sistema de Automatización por el principio SCADA. Conoce el ciclo de vida de un proyecto de automatización con SCADA. Alcance de Industria 4.0. Investigación virtual : implementar proyecto final del curso

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
14	Válvulas industriales. Principio de automatización mediante actuadores inteligentes.	Conoce el principio de funcionamiento y automatización de una válvula industrial con actuadores inteligentes. Investigación virtual : implementar proyecto final del curso

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE
15	Proyecto final: Diseño de un sistema de automatización industrial haciendo uso de redes, protocolos y SCADA.	Los estudiantes en grupos de trabajo implementarán y sustentarán un proyecto final de investigación del curso. Válido como 3ra. Práctica Calificada

16	EXAMEN FINAL
17	EXAMEN SUSTITUTORIO

7 TÉCNICAS DIDÁCTICAS

La asignatura se desarrolla en dos modalidades didácticas:

- 7.1 Clases teóricas: Se desarrollan mediante exposición del profesor cumpliéndole el calendario establecido. En estas clases se estimula la participación activa del estudiante, mediante preguntas, solución de problemas, discusión de casos, búsqueda de información bibliográfica y uso intensivo de las TIC. Se plantean y resuelven casos prácticos de la actividad industrial.
- 7.2 Experiencias prácticas en el laboratorio: Se realizarán con el equipamiento del Laboratorio de Control, utilizando los sensores, transmisores, controladores digitales, módulos de control y software de investigación. Los experimentos a resolver se entregarán con anticipación para que los informes incluyan investigación, actualización y conocimiento profundo del mismo.

Los equipos como módulos, computadores, proyectores multimedia y materiales como textos, separatas, software, Internet y el aula virtual permitirán la mejor comprensión de los temas tratados.

8 EQUIPOS Y MATERIALES

8.1 Equipos e instrumentos

Red de computo del Laboratorio de Control – FI - EIE
Computadora para presentación de las clases de teoría haciendo uso del proyector multimedia del aula de clase.
Uso de las TIC para investigación y desarrollo de proyectos en automatización industrial.

8.2 Materiales

Clases semanales del curso en versión Power Point.
Sesiones virtuales de investigación semanal de acuerdo al avance del sílabo.
Clases en versión PDF colocadas en el aula virtual.
Presentaciones de conferencias internacionales de temas de la especialidad.
Conferencias técnicas de los últimos avances de la electrónica en el campo de la automatización e Industria 4.0

9 EVALUACIÓN

Pendiente disposición de la Escuela de Ingeniería Electrónica

10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y OTRAS FUENTES

Meier, Frederick A. – Meier, Clifford A. **Instrumentation and Control Systems Documentation**, 2011, Second Edition, International Society of Automation, United States of America.
ISBN 978-1-936007-51-6

Rodriguez, Aquilino. **Comunicaciones Industriales – Guía práctica**. 2008, Editorial Marcombo S.A. – Barcelona, España.
ISBN-10: 84-267-1510-9

Emerson Automation Solutions. **The Engineer's Guide to DP Flow Measurement**. 2020 Edition. United States of North America.

Gutierrez, Marllelis - Iturralde, Sadi. **Fundamentos básicos de instrumentación y control**. 2017. Primera Edición. Editorial UPSE. Universidad Estatal Peninsula de Santa Elena, Ecuador.
ISBN: 978-9942-8603-7-8

Sands, Nicholas – Verhappen, Ian. **A Guide to the Automation Body of Knowledge**. 2018.

Third Edition, International Society of Automation, United States of America.
ISBN 978-1-941546-91-8

Battikha, N.E. **The Condensed Handbook of Measurement and Control**. 2018. Fourth Edition, International Society of Automation, United States of America.
ISBN: 978-1-945541-38-4

Chong, Humberto, **Investigaciones Tecnológicas en Instrumentación Industrial**, 2017, 1ra. Edición. Editorial Universidad Ricardo Palma – Vicerrectorado de Investigación – Lima, Perú.
ISBN 978-612-47351-3-4

Béla g. Lipták – Kriszta Vencezel, **Instrument Engineers Handbook**, 1985 Chapter I, Revised Edition, Chilton Book Company – Published in Radnor, Pennsylvania, 19089, by Chilton Book Company
ISBN 0-8019-7290-6

Creus Solé, Antonio, **Instrumentación Industrial**, 2000, Editorial Marcombo S.A. – Barcelona, España.
ISBN-84-267-0564-2

Terrence Blevins – Mark Nixon, **Control Lopp Foundation – Batch and Continuous Process**, International Society of Automation, U.S.A., 2011
ISBN 978-1-936007-54-7

Acedo, J., **Control Avanzado de Procesos**, 2003, 1ª edición, Ediciones Díaz de Santos, Madrid, 579 páginas.

REVISTAS

IEEE Transactions on Control Systems Technology
IEEE Transactions on Control Systems Magazine
IEEE Transactions on Automatic Control
ISA Intech
ISA Standards
Control Engineering
Industria al Día
Gas y Negocios
Energía y Negocios
Mecatrónica
ISA Intech Mexico
ISA Intech Colombia
ISA Automation

REFERENCIAS EN LA WEB

1. www.isa.org
2. www.ieee.com
3. Instrumentation, Systems, and Automation Society. (Sitio en Internet) www.isa.org/standars
4. www.automation.com
5. www.honeywell.com
6. www.emersonprocess.com
7. www.control-automatico.net
8. www.controlstation.com
9. www.siemens.com

10. www.honeywell.com
11. www.precisiondigital.com
12. www.modbus.org
13. www.controlnet.org
14. www.as-interface.com
15. www.profibus.com
16. www.fieldbus.co
17. www.hart.com
18. www.rockwellautomation.com
19. www.controlmag.com
20. www.kosancrisplant.com
21. www.isamexico.org
22. www.aula21.net