



MODELO DE SÍLABO

Facultad de Ingeniería
Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica

SÍLABO 2022-II

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1. Asignatura	: CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES.
2. Código	: IM0903
3. Naturaleza	: Teórico-Práctico-Laboratorio.
4. Condición	: Obligatorio.
5. Requisitos	: AC EM10 Sensores y Acondicionamiento de Señales
6. Nro. Créditos	: 04
7. Nro. de horas	: 2 Teóricas / 2 Práctica / 2 Laboratorio.
8. Semestre Académico	: 9
9. Docente	: Ing. Humberto Chong Rodríguez
10. Correo Institucional	: humberto.chong@urp.edu.pe

II. SUMILLA

Propósitos generales: Tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos sobre los tipos y modelos matemáticos de un proceso. Normas internacionales de la Sociedad Internacional de Automatización (ISA) para medición y control de procesos. Instrumentos de medición y control industrial. Variables físicas y unidades de ingeniería. Principales elementos de medición y regulación utilizados en procesos industriales. Sensores, transductores, transmisores, controladores, actuadores y válvulas automáticas. Redes industriales. Buses de campo. Principales protocolos industriales. DCS. SCADA. Industria 4.0

Síntesis del contenido: El contenido del curso comprende cuatro unidades: Procesos industriales, normas isa, instrumentación industrial. Controladores industriales. Redes industriales y protocolos de comunicación industrial. Protocolos Hart y Fieldbus, DCS y SCADA

III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Identifica, formula y resuelve problemas de ingeniería.
- Aplica diseño de ingeniería.
- Aplicación de la ingeniería.
- Socializa.
- Autoaprendizaje.

IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Genera soluciones de ingeniería en automatización siguiendo normas y estándares industriales.
- Diseña sistemas automáticos de aplicación mecatrónica en el campo de la automatización industrial y robótica.
- Aplica y desarrolla métodos de la ingeniería para dar soluciones específicas en el campo de la automatización industrial.
- Aplica el trabajo colaborativo y el liderazgo como parte de actividades.
- Aplica estrategias de aprendizaje para su formación y la investigación.

V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE: INVESTIGACIÓN () RESPONSABILIDAD SOCIAL (x)



VI. LOGRO DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, el estudiante conoce los principios básicos de los sistemas de control de procesos industriales, utiliza en forma correcta los elementos de medición y control para automatizar un proceso industrial e integra estos sistemas mediante el uso de redes y protocolos industriales.

El estudiante interactúa con los últimos avances tecnológicos del sector industrial y los cambios que están proyectados en esta nueva era industrial denominada Industria 4.0.

VII. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I: PROCESOS INDUSTRIALES, NORMAS ISA, INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante analiza y se familiariza con el funcionamiento de un proceso industrial. Conoce los principales tipos de procesos industriales. Estudia las principales normas técnicas internacionales de la Sociedad Internacional de Automatización (ISA) utilizadas para el diseño de un sistema de control industrial. Mediante el uso de TIC analiza el funcionamiento y aplicación de los principales elementos de medición utilizados en la industria.	
Semana	Contenido
1	Introducción al control de procesos industriales. Procesos continuos y discretos. Modelos matemáticos de procesos industriales.
2	Estudio y aplicación de las normas internacionales ISA para instrumentos de medición y control aplicados a procesos industriales Introducción a la instrumentación industrial.
3	Variables físicas y unidades de ingeniería utilizadas en control de procesos industriales. Principales sensores y transmisores electrónicos utilizados en procesos industriales.
4	Aplicaciones industriales de los sensores, transductores, transmisores en la medición de las variables de mayor aplicación en procesos industriales.
UNIDAD II: CONTROLADORES INDUSTRIALES	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante es capaz de analizar y conocer los conceptos básicos del diseño de un controlador industrial. Se familiariza con el funcionamiento de los controladores discretos y continuos de mayor uso en los procesos industriales. Analiza el algoritmo PID y su aplicación en los sistemas de control de procesos industriales de lazo cerrado y la técnica de control en cascada.	
Semana	Contenido
5	Estudio del principio de funcionamiento de un control discreto Todo-Nada (On-Off) Sintonización en un controlador industrial. Conceptos de ganancia proporcional. Análisis del funcionamiento de un controlador proporcional para caso ideal y real. Concepto de banda ancha y banda estrecha.
6	Algoritmo PID. Tiempo integral y derivativo. Métodos de sintonización de los controladores industriales. Aplicación de los controladores de acuerdo a la variable industrial a regular. Casos prácticos por tipos de industria.
7	Estudio de la técnica de control en cascada en un proceso industrial. Diseño e implementación de un sistema de medición y control utilizando la técnica de control en cascada. Aplicaciones de los controladores Todo-Nada, PID y Cascada en procesos industriales.
8	EXAMEN PARCIAL
UNIDAD III: REDES INDUSTRIALES Y PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN INDUSTRIAL	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante conoce los principios básicos de las redes industriales, buses de campo y los principales protocolos de comunicación industrial utilizados para implementar sistemas de medición y control en procesos industriales.	
Semana	Contenido
9	Redes de comunicaciones industriales, conceptos básicos, componentes de una red, topologías. Normas físicas, dispositivos para diseñar una red industrial.



10	Redes inalámbricas y su aplicación en procesos industriales. Norma internacional ISA para redes industriales.
11	Estudio de los protocolos Modbus, Profibus y DeviceNet. Desarrollo del Ethernet industrial en control de procesos industriales. Evaluación de la Unidad III.

UNIDAD IV: PROTOCOLOS HART Y FIELDBUS, DCS Y SCADA	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante conoce los protocolos industriales de mayor aplicación en plantas industriales: HART y FieldBus Foundation. Analiza y aplica los conceptos básicos de control en sistemas de control distribuido (DCS) y sistemas SCADA.	
Semana	Contenido
12	Protocolo HART. Características. Modo de comunicación. Compatibilidad con los sistemas análogos tradicionales. Aplicaciones industriales.
13	Protocolo FIELDBUS Foundation. Principio de funcionamiento. Normas técnicas para su implementación en procesos industriales. Aplicaciones industriales.
14	Sistema de control distribuido (DCS). Principios básicos. Arquitectura, elementos de medición, control y comunicaciones en un DCS. RTU, concepto de Redundancia. Aplicaciones industriales.
15	Sistema SCADA. Características y ventajas de los sistemas SCADA en procesos industriales. Componentes de un SCADA, características. Determinación del Intervalo de Scan de un elemento SCADA. Casos prácticos en plantas industriales.
16	EXAMEN FINAL.
17	EXAMEN SUSTITUTORIO.

VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

La asignatura se desarrolla bajo las siguientes estrategias didácticas:

- 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, las clases son complementadas con el uso intensivo de las TIC.
- Clases prácticas: Se desarrollan con la finalidad de desarrollar las habilidades y actitudes descritas en las competencias. Se plantean ejercicios y casos a ser resueltos con los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. Se estudiarán casos reales haciendo uso intensivo de las TIC.
- Laboratorios: Se realizarán experiencias virtuales de laboratorio en cada unidad, haciendo uso de las herramientas de software disponibles.
- Proyecto de investigación: Durante el desarrollo del curso los estudiantes diseñaran e implementaran en forma virtual un proyecto de investigación, el cual será sustentado al final del curso.

Las estrategias didácticas de aula invertida, aprendizaje colaborativo y disertación serán de uso permanente durante el desarrollo del curso.

IX. EQUIPOS Y MATERIALES

- Equipos: computadora personal MAC con conexión a internet.
- Internet personal Movistar con capacidad de 20 MB.
- TIC: Plataformas de universidades nacionales e internacionales, institutos de educación superior, organismos internacionales (IEEE, ISA, ASME, ANSI, Control Engineering, Siemens, NI, Real Pars)
- Materiales: Clases del Docente en PPT , separatas de problemas, lecturas, videos.



X EVALUACIÓN

Fórmula de evaluación del curso

$$(PRT1+PRT2+PRT3+PRT4+LAB1)/4$$

Fórmula de evaluación del curso con sustitutorio

$$(PRT1+PRT2+PRT3+PRT4+PRT5+LAB1)/5$$

Fórmula de evaluación de LAB1

$$LAB1 = (LV-1 + LV-2 + PI-1 + PI-2)/4$$

(*) El promedio de actividades de evaluación continua se realiza durante las horas de práctica.

(**) El Examen Sustitutorio reemplaza la nota más baja de los exámenes y se realizará en la semana 17.

XI. REFERENCIAS

Bibliografía Básica.

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

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

Bibliografía complementaria.

Smith * Corripio, Control Automático de Procesos, 1,999, 5ta. Editorial LIMUSA S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores, Mexico D.F., México. ISBN 968-18-3791-6 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

Navarro, Rina, Ingeniería de Control – Analógica y Digital, 2004, 1ra. Edición, McGraw-Hill Interamericana, Mexico D.F., México 277 páginas.

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

Navarro, Vicente – Martínez Lluís – Yuste, Ramón, Comunicaciones Industriales, 2da. Edición, Editorial Marcombo, España, 2016 ISBN: 978-84-267-1574-6

Bolton William, Mecatrónica – Sistemas de Control Electrónico en Ingeniería Mecánica y Eléctrica, 5ª. Edición, Alfaomega Grupo Editor S.A de C.V., México, 2013 ISBN: 978-607-707-603-2