



INSTRUMENTACION Y CONTROL

Elaborado por	ING. ZIELISKA M. OVIEDO ING. LUIS ALVARADO ING. BALTAZAR HORLET ING. JOSE RUIZ		AUTORIZADO POR VICE RECTORADO ACADÉMICO (FIRMA Y SELLO)
Fecha de vigencia	JUNIO, 2005		
Revisado por	UNIDAD CURRICULAR..	DECANATO	

FUNDAMENTACION

Instrumentación y control les proporcionará a los egresados en Ingeniería en Computación, Mecánica y Eléctrica, los conocimientos necesarios para que logren un excelente desempeño al momento que estos sean llamados a trabajar en cualquier industria que realice control de proceso.

El programa consta de siete unidades, las cuales van introduciendo al alumno desde los conceptos básicos de instrumentación hasta los equipos y software sobre medición y control de proceso.

Se recomienda al docente usar el método expositivo, práctico o de actuación, talleres, investigación, según se sugiere por unidad, tratando siempre que los estudiantes participen por observaciones sobre la materia.

OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA

- Identificar las partes y componentes de un proceso de control haciendo levantamiento e interpretación de planos del mismo.
- Seleccionar para su aplicación los diferentes instrumentos que conforman un lazo de control, tales como: sensores, transmisores, controladores y válvulas de control.

UNIDAD I		OBJETIVO TERMINAL	
CONCEPTOS BÁSICOS EN INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL		ADQUIRIR LOS CONOCIMIENTOS SOBRE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
15%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Definir los diferentes conceptos que se utilizan en los sistemas de instrumentación. 2. Identificar las principales características de los instrumentos.	• Procesos, sistemas, planta, campo, sensibilidad, resolución, histéresis. • Medición, instrumentos de medición. • Rango, Span sobre rango, error, precisión. • Rangoabilidad. • Elevación y supresión de cero. • Medición estática y dinámica.	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		• Método expositivo.	•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. •Interacción en el aula virtual •Exposiciones modalidad video. •Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
• Prueba escrita corta. • Taller		• Cuestionario en línea • Foros de discusión • Asignación de tareas • Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis • Proyecto con Defensa • Evaluación Presencial	

UNIDAD II		OBJETIVO TERMINAL	
PLANOS DE INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS		INTERPRETAR PLANOS DE INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS. DE	
DURACION			
4 SEMANAS			
EVALUACION			
20%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Conocer simbología, utilidades en los sistemas de instrumentación de procesos. 2. Reconocer los tipos de planos de instrumentación. 3. Interpretar planos que el docente entregue durante la clase. 4. Aplicar normas ISA a cualquier proceso para la elaboración de planos. 5. Criticar y juzgar planos proporcionados por el docente durante las clases.	• Normas ISA. • Simbología y su origen. • Planos de instrumentación.	PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL
		• Método expositivo. • Método práctico o de actuación. • Método de talleres. • Método de casos.	•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. •Interacción en el aula virtual •Exposiciones modalidad video. •Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMPRESENCIAL	
• Pruebas cortas escritas. • Pruebas orales. • Talleres		• Cuestionario en línea • Foros de discusión • Asignación de tareas • Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis • Proyecto con Defensa • Evaluación Presencial	

UNIDAD III		OBJETIVO TERMINAL	
PRESIÓN		ELEGIR UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE PRESIÓN APROPIADO EN CADA CASO.	
DURACION			
1 SEMANAS			
EVALUACION			
5%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Estudiar los diferentes elementos para medir presión. 2. Estudiar los principios de funcionamiento de los medidores. 3. Conocer los dispositivos utilizados para medir presión en los sistemas. 4. Conocer los diferentes tipos de conexiones de los elementos a medir presión. 5. Establecer ventajas y desventajas de los elementos de presión. 6. Conocer aspectos de los sistemas donde se mide y controla presión. 7. Recolectar datos sobre los medidores de presión existentes en el mercado.	• Introducción. • Definición de presión. • Tipos de presión. • Métodos de medición de presión. • Unidades. • Conversiones entre unidades. • Equipos de medición. • Transmisores de presión diferencial. • Medición con pierna seca y pierna húmeda.	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		• Método expositivo. • Método de investigación • Método de lectura comentada.	•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. •Interacción en el aula virtual •Exposiciones modalidad video. •Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
• Prueba corta escrita. • Taller		• Cuestionario en línea • Foros de discusión • Asignación de tareas • Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis • Proyecto con Defensa • Evaluación Presencial	

UNIDAD IV		OBJETIVO TERMINAL	
NIVEL	ESCOGER UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE NIVEL.		
DURACION			
1 SEMANAS			
EVALUACION			
5%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Estudiar los diferentes elementos para medir nivel. 2. Estudiar los principios de funcionamiento de los medidores de nivel. 3. Conocer los dispositivos utilizados para medir nivel. 4. Conocer las diferentes conexiones de los elementos de medir nivel. 5. Establecer ventajas y desventajas de los elementos de medición. 6. Conocer aspectos de los sistemas donde se controla nivel. 7. Recolectar datos sobre medidores existentes en el mercado.	• Introducción. • Definición de nivel. • Unidades de nivel. • Conversión entre unidades. • Medición de nivel en líquidos y sólidos. • Equipos de medición y usos. • Ejemplos prácticos.	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		• Método expositivo. • Método de investigación . • Método de lectura comentada.	•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. •Interacción en el aula virtual •Exposiciones modalidad video. •Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
• Prueba corta escrita.		• Cuestionario en línea • Foros de discusión • Asignación de tareas • Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis • Proyecto con Defensa • Evaluación Presencial	

UNIDAD V		OBJETIVO TERMINAL	
CAUDAL		ESCOGER UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE CAUDAL.	
DURACION			
1 SEMANAS			
EVALUACION			
5%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Estudiar los diferentes elementos de medición de caudal. 2. Estudiar los principios de funcionamiento de los medidores. 3. Conocer los diferentes dispositivos utilizados para medir caudal en los diferentes sistemas. 4. Conocer los diferentes tipos de conexión de los elementos de medición. 5. Establecer ventajas y desventajas de los elementos de medidores de caudal. 6. Recolectar datos sobre los medidores de caudal existentes en el mercado.	Introducción. Definición de caudal. Tipos de fluidos. Unidades de caudal. Conversiones entre unidades. Métodos de medición de caudal. Equipos de medición.	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		Método expositivo. Método de investigación . Método de lectura comentada.	Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. Interacción en el aula virtual Exposiciones modalidad video. Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
Prueba corta escrita.		Cuestionario en línea Foros de discusión Asignación de tareas Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis Proyecto con Defensa Evaluación Presencial	

UNIDAD VI		OBJETIVO TERMINAL	
TEMPERATURA		ESCOGER UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE TEMPERATURA.	
DURACION			
1 SEMANAS			
EVALUACION			
5%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Estudiar las diferentes escalas de temperatura. 2. Estudiar los principios de funcionamiento de los diferentes dispositivos de medición. 3. Conocer los dispositivos utilizados para medir temperatura según el sistema. 4. Establecer ventajas y desventajas de los elementos de medición de temperatura. 5. Conocer los aspectos de los sistemas criogénicos. 6. Recolección de datos sobre medidores de temperatura existentes en el mercado.	• Introducción. • Definición de temperatura. • Escalas y conversiones. • Unidades de medición. • Métodos de medición de temperatura. • Equipos de medición.	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		• Método expositivo. • Método de investigación . • Método de lectura comentada.	•Ejercicios de Desempeño. - Ejemplos de aplicación. •Interacción en el aula virtual •Exposiciones modalidad video. •Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
• Pruebas cortas escritas.		• Cuestionario en línea • Foros de discusión • Asignación de tareas • Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis • Proyecto con Defensa • Evaluación Presencial	

UNIDAD VII		OBJETIVO TERMINAL	
OTRAS VARIABLES		ESCOGER UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN.	
DURACION			
1 SEMANAS			
EVALUACION			
5%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Estudiar algunas variables físicas y químicas importantes en los procesos industriales. 2. Conocer los diferentes métodos de medición de nivel. 3. Estudiar los sistemas de control de seguridad de llama. 4. Determinar mejores opciones de seguridad de llama. 5. Determinar mejores opciones de seguridad para sistemas de control de llamas. 6. Estudiar el control de PH y densidad.	• Variables físicas: peso, posición, velocidad y aceleración, densidad y peso específico, humedad y punto de rocío, viscosidad y consistencia de llama. • Variables químicas: conductividad y PH.	PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL
		• Método expositivo. • Método de investigación • Método de lectura comentada.	•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. •Interacción en el aula virtual •Exposiciones modalidad video. •Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMPRESENCIAL	
• Prueba corta escrita.		• Cuestionario en línea • Foros de discusión • Asignación de tareas • Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis • Proyecto con Defensa • Evaluación Presencial	

UNIDAD VIII		OBJETIVO TERMINAL	
ELEMENTOS FINALES DE CONTROL, VÁLVULA		DECIDIR QUE ELEMENTO FINAL DE CONTROL SE UTILIZARÁ EN UN PROCESO.	
DURACION			
1 SEMANAS			
EVALUACION			
5%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Conocer los dispositivos utilizados para el control de proceso. 2. Conocer las diferentes partes de una válvula de control. 3. Reconocer los diferentes tipos de válvula de control. 4. Estudiar los elementos finales de control electrónicos y su empleo en el campo industrial. 5. Estudiar las características de las válvulas de control. 6. Recolectar datos sobre válvulas existentes en el mercado.	• Válvula de control. • Elementos electrónicos.	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		• Método expositivo. • Método de investigación . • Método de lectura comentada.	•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. •Interacción en el aula virtual •Exposiciones modalidad video. •Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
• Prueba corta escrita.		• Cuestionario en línea • Foros de discusión • Asignación de tareas • Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis • Proyecto con Defensa • Evaluación Presencial	

UNIDAD IX		OBJETIVO TERMINAL	
NOCIONES DE CONTROL		ESCOGER EL MODO DE CONTROL A EMPLEAR SEGÚN LA VARIABLE A MEDIR.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
10%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Definir los diferentes modos de control. 2. Conocer los diferentes métodos de control empleados y las características particulares de cada una. 3. Conocer el comportamiento de los sistemas de acuerdo al método de control empleado. 4. Predecir el comportamiento de un sistema al conocer el método de control a emplear. 5. Recolectar datos sobre los controladores existentes en el mercado.	- Algoritmos de control. - Tipos de control. - Aplicaciones de los controles. - Ventajas y desventajas de los modos de control. - Controladores existentes en el mercado.	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		- Método expositivo. - Método de investigación . - Método de lectura comentada.	- Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. - Interacción en el aula virtual - Exposiciones modalidad video. - Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
Prueba corta escrita.		- Cuestionario en línea - Foros de discusión - Asignación de tareas - Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis - Proyecto con Defensa - Evaluación Presencial	

UNIDAD X		OBJETIVO TERMINAL	
PROCESOS INDUSTRIALES BAJO CONTROL AUTOMÁTICO		DISTINGUIR ENTRE LOS DISTINTOS SOFTWARE EXISTENTES EN EL MERCADO Y LAS POSIBLES FORMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO EN LA INDUSTRIA.	
DURACION			
2 SEMANAS			
EVALUACION			
20%			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCION	
1. Conocer los diferentes procesos industriales 2. Conocer el comportamiento de los procesos industriales con control automático. 3. Conocer los diversos PLC y sus aplicaciones existentes en el mercado. 4. Mencionar los diferentes sistemas de adquisición de datos. 5. Investigar los tipos de Software orientados hacia el control de proceso.	• Automatización de procesos. • Software para el control de procesos.	PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL
		• Método expositivo. • Método de investigación	•Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. •Interacción en el aula virtual •Exposiciones modalidad video. •Materiales didácticos multimedia
ESTRATEGIAS DE EVALUACION:			
PRESENCIAL		SEMIPRESENCIAL	
• Prueba corta escrita. • Exposiciones. • Trabajo de campo.		• Cuestionario en línea • Foros de discusión • Asignación de tareas • Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis • Proyecto con Defensa • Evaluación Presencial	

BIBLIOGRAFIA.

- Carlos Smith y Armando Corripio. **Control Automático de Procesos. Teoría y Práctica.** Editorial. Limusa. 1996.
- Creus Antonio. **Instrumentación Industrial.** 6ª Edición. Editorial Alfaomega, Marcombo. 1998.
- Creus Antonio. **Instrumentación Industrial. Su Ajuste y Calibración.** Editorial Alfaomega.
- Douglas M. Cousidine. **Process Industrial Instruments & Controls.** Hand book. Fourth Edition. Editorial Mc Graw Hill. 1993.
- Ian G. Warnock. **Programmable Controllers Operation and Application.** Editorial Prentice Hall International. 1988.
- Joseph P. DeCarlo. **Fundamentals of Flow Measurement.** The foxbor company. ISA. 1984.
- J. W. Hutchison. **Hans Book of Control Valve.** ISA. 2ª Edición. Instrument society of America. 1980.
- Norman A. Anderson. **Instrumetation for Process Measurement and Control.** 3ª Edición. Chilton Co. Radnor. Pensilvania. 1980.
- Ogata Katsuhiko. **Ingeniería Moderna de Control.** Editorial Prentice Hall.
- Ollero Anibal. **Control de Procesos por Computadora.** Ediciones Alfaomega.. 1992.
- Robert P. Benedict. **Fundamentals of Temperature, Pressure and flow Measurement.** 3ª Edición. Jhon Wiley & Sons Inc. 1984.
- R.W. Miller. **Flow Measurement Engineering Hand Book.** 1ª Edición. Editorial Mc Graw Hill Book Co. 1983.
- Shinskey F. G. **Process Control Systems.** 3ª Edición. Editorial Mc Graw Hill. 1988.
- Willian L. Luyben. **Process Modeling Simulation and Control for Chemical Engineers.** Second Editorial Mc Graw Hill. 1990.