

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Instrumentación
Carrera: Ingeniería Mecatrónica
Clave de la asignatura: MTF-0521
Horas teoría-horas práctica-créditos: 2-4-8

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Reynosa, del 6 al 10 de diciembre de 2004.	Representante de las academias de ingeniería Mecatrónica de los Institutos Tecnológicos.	Reunión nacional de evaluación curricular de la carrera de Ingeniería Mecatrónica
Institutos tecnológicos de Ciudad Cuauhtémoc y Saltillo, de enero a abril del 2005	Academias de Ingeniería Mecatrónica	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Toluca del 16 al 20 de mayo de 2005	Comité de consolidación de la carrera de Ingeniería Mecatrónica	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Mecatrónica

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Metrología y normalización	<ul style="list-style-type: none">- Sistemas de unidades de medida y patrones.- Error en la medición.- Calibración.- Instrumentos de medida.- Medición de velocidad, volumen, temperatura y presión.- Medición de variables eléctrica.	Seminario de Mecatrónica	<ul style="list-style-type: none">- Integración entre diseño-proyecto-manufactura de sistemas de ingeniería

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

Proporciona los conocimientos para la evaluación y aplicación de los diversos sensores, transductores y actuadores que se utilizan en los procesos industriales, no solamente en el contexto de la instrumentación tradicional sino también en la virtual.

4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Adquirirá los conocimientos y habilidades necesarias para el manejo de sensores, transductores y actuadores, reales y virtuales, así como la Instrumentación de procesos industriales.

5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción a la instrumentación	1.1 Introducción a la instrumentación. 1.2 Definiciones y conceptos. 1.3 Simbología, normas y sistemas de unidades. 1.4 Tipos de variables: Mecánicas, Químicas, Térmicas, Hidráulicas y neumáticas, Otras.
2	Elementos primarios	2.1 Sensores y transductores primarios 2.1.1 Principios de funcionamiento. 2.1.1.1 Resistivos 2.1.1.2 Capacitivos 2.1.1.3 Inductivos 2.1.1.4 Magnéticos 2.1.1.5 Ultrasónicos 2.1.1.6 Piezoeléctricos 2.1.2 De presión 2.1.3 De flujo 2.1.4 De nivel 2.1.5 De temperatura 2.1.6 Para otras variables físicas. 2.1.7 Criterios para la selección de un sensor. 2.2 Acondicionadores de señal 2.2.1 Analógico 2.2.1.1 Puentes 2.2.1.2 Amplificadores de instrumentación. 2.1.1 Digital.
3	Instrumentación Virtual	3.1 Identificación de proceso 3.2 Protocolo de comunicación 3.3 Monitoreo y evaluación de señales
4	Aplicaciones	4.1 Sistemas en tiempo real y muestreo 4.2 Proyecto integrador

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Conocer principios básicos de programación.
- Conceptos de metrología.
- Métodos básicos de muestreo.
- Circuitos hidráulicos y neumáticos.
- Microcontroladores.
- Electrónica digital.
- Control.

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Búsqueda bibliográfica (libros, artículos técnicos e internet).
- Exposición de temas por parte del maestro y del alumno.
- Solución de ejercicios y problemas en clase.
- Tareas.
- Prácticas de laboratorio.
- Proyecto final.

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- ♦ Revisar reportes y actividades de laboratorio, según el formato acordado en la Reunión de Evaluación Curricular.
- ♦ Considerar participación en clase, cumplimiento de tareas.
- ♦ Exposición de temas.
- ♦ Aplicar exámenes escritos considerando que no sea factor decisivo en la acreditación del curso.
- ♦ Ponderar el proyecto final como una integración de temas aprendidos en el curso.

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Introducción a la Instrumentación

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Identificará los conceptos y normas utilizadas en la instrumentación de procesos industriales, así como algunas variables involucradas.	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar y seleccionar información sobre el tema. • Identificar normas utilizadas en procesos. • Conocer las variables involucradas en procesos industriales, tales como mecánicas (vibración, desplazamiento, esfuerzo y deformación, velocidad angular, velocidad lineal, momento de torsión); químicas (combustión, corrosión, PH); térmicas (conductividad térmica, capacidad calorífica, calor a volumen constante, temperatura); hidráulicas y neumáticas (nivel, viscosidad, caudal, presión); otras como luz. 	<p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">4</p>

Unidad 2: Elementos primarios

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Comprenderá los principios de funcionamiento de los diversos transductores y sensores.</p> <p>Conocerá a través de su principio de funcionamiento la medición de variables específicas.</p> <p>Seleccionará y aplicará técnicas de caracterización de sensores y transductores utilizados en procesos industriales, además de acondicionamiento de señales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar y seleccionar información sobre el tema. • Seleccionar sensores según el tipo de proceso. • Aplicar técnicas de caracterización de sensores y transductores. • Diseñar y aplicar el acondicionador de señal según el proceso en cuestión, pudiendo ser analógico o digital. 	<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">4</p>

Unidad 3: Instrumentación virtual

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Analizará y aplicará los elementos que intervienen en sistema de medición y control virtual.	<ul style="list-style-type: none">• Buscar y seleccionar información sobre el tema.• Analizar los distintos elementos que constituyen un sistema virtual para el monitoreo y control.• Conocer y utilizar los distintos protocolos de comunicación.• Monitorear y evaluar señales.	

Unidad 4: Aplicaciones

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Analizará y aplicará los elementos que intervienen en un sistema de tiempo real a través de un proyecto integrador.	<ul style="list-style-type: none">• Buscar y seleccionar información sobre el tema.• Aplicar de manera integral los elementos de instrumentación en procesos de control y automatización, a través de los conocimientos que ha adquirido en las asignaturas de circuitos hidráulicos y neumáticos, electrónica digital y microcontroladores, así como control.	2 3 4 5 6

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Pallas Areny R., *Sensores y acondicionadores de señal*, Ed. Marcombo
2. Peter Hauptmann, *Sensor: principles and applications*, Ed. Prentice Hall
3. Norman A. Anderson, *Instrumentation for process measurement and control*, Ed. Foxboro
4. Antonio Creuss, *Instrumentación industrial*
Ed. Marcombo
5. Douglas M. Coisiddine, *Manual de instrumentación aplicada*
Ed. Mc Graw Hill
6. Jacob Fraden, *Handbook of modern sensors physics, designs, and application*,
2a edición, American Institute of Physics

11.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Medición de variables eléctricas, mecánicas y químicas.
- Medición de variables térmicas, hidráulicas y neumáticas.
- Conocimiento y uso de sensores.
- Conocimiento y uso de transductores y acondicionadores de señal.
- Identificación de procesos.
- Protocolo de comunicación.
- Monitoreo de señales.
- Análisis y evaluación de señales.
- El proyecto integrador deberá cumplir con la característica de enlazar los conocimientos de diversas áreas mediante las cuales el estudiante ejercite su condición interdisciplinaria.