

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

| |
|---|
| Nombre de la asignatura: Instrumentación |
| Carrera: Ingeniería Electrónica |
| Clave de la asignatura: ECM-0423 |
| Horas teoría-horas práctica-créditos 3-2-8 |

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

| Lugar y Fecha de Elaboración o Revisión | Participantes | Observaciones (Cambios y Justificación) |
|--|--|--|
| Instituto Tecnológico de Orizaba, del 25 al 29 de agosto del 2003. | Representante de las academias de ingeniería electrónica de los Institutos Tecnológicos. | Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Electrónica. |
| Institutos Tecnológicos de Minatitlán y Nuevo León, de septiembre a noviembre del 2003 | Academias de Ingeniería Electrónica. | Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación |
| Instituto Tecnológico de Mexicali, del 23 al 27 de febrero 2004 | Comité de consolidación de la carrera de Ingeniería Electrónica. | Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Electrónica. |

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

| Anteriores | | Posteriores | |
|-------------|---|------------------------|-------|
| Asignaturas | Temas | Asignaturas | Temas |
| Física II | - Principios básicos y leyes de la termodinámica - Dinámica de los fluidos | Modulo de Especialidad | |
| Control I | - Acciones básicas de control - Análisis de la respuesta transitoria - Sintonización de controladores | | |

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Operar y seleccionar elementos de instrumentación haciendo uso correcto de manuales y hojas de datos de ellos.
- Analizar, diseñar y aplicar los elementos de instrumentación además de seleccionar el tipo de controlador adecuado al proceso.
- Desarrollar la habilidad para comunicarse con efectividad para compartir conocimientos y experiencias en el ámbito profesional, al redactar y exponer temas o proyectos de aplicación de los diferentes elementos de instrumentación.
- Gestionar su autoaprendizaje, como un compromiso para actualizarse en su disciplina al exponer temas sobre elementos de instrumentación o su aplicación y que no fueron impartidos en clase.

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

El estudiante seleccionará y aplicará los diferentes sistemas de medición y control de variables físicas en procesos industriales.

5.- TEMARIO

| Unidad | Temas | Subtemas |
|--------|---|--|
| 1 | Introducción a la Instrumentación y normas | 1.1 Introducción a la instrumentación 1.2 Definiciones y conceptos 1.3 Simbología, Normas y Sistema de Unidades 1.4 Norma SAMA 1.5 Norma ISA |
| 2 | Tipos de sensores | 2.1 Sensores de Presión 2.2 Sensores de Flujo 2.3 Sensores de Temperatura 2.4 Sensores de Nivel 2.5 Sensores para otras variables físicas: peso, velocidad, conductividad, luz, PH, otros 2.6 Criterios para la Selección de un sensor |
| 3 | Actuadores finales de control | 3.1 Tipos de actuadores: Eléctricos, Neumáticos e Hidráulicos. 3.2 Tipos de válvulas de control. 3.3 Tipos de pistones 3.4 Otro tipo de actuadotes 3.5 Criterios para la Selección de un actuador |
| 4 | Controladores | 4.1 Aplicaciones de Sistemas de Lazo Abierto y Lazo Cerrado 4.2 Modos de Control aplicados en instrumentacion: 4.2.1 On-Off 4.2.2 Proporcional 4.2.3 Proporcional + Integral 4.2.4 Proporcional + Integral + derivativo 4.3 Criterios para la Selección de un controlador 4.4 Sintonización de Controles 4.5 . Aplicaciones de los controladores |
| 5 | Tópicos de control asistido por computadora | 5.1 Adquisición de datos 5.2 Control supervisorio remoto 5.3 Control digital directo. 5.4 Instrumentación virtual 5.5 Control distribuido |

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

Conocer:

- Modos de control
- Sintonización de Controladores
- Principios básico de programación

7. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Propiciar la búsqueda y selección de información de los temas del curso.
- Diseñar prácticas para que el alumno las desarrolle en el laboratorio y solicitar el informe correspondiente.
- Fomentar la aplicación de software para la solución de problemas.
- Promover la solución de problemas en forma individual y grupal.
- Promover visitas industriales para observar aplicaciones de Instrumentación y control.
- Promover la implementación de aplicaciones afines a la materia
- Dar seguimiento al desarrollo de proyectos

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACION

- Revisar los reportes y actividades realizadas en el laboratorio, de acuerdo a un formato previamente establecido¹.
- Considerar la participación en las actividades programadas en la materia:
 - Participación en clases
 - Cumplimiento de tareas y ejercicios
 - Exposición de temas
 - asistencia
 - paneles
 - participación en congresos o concursos
 - reportes de visitas industriales
- Aplicar exámenes escritos considerando que no sea el factor decisivo para la acreditación del curso.
- Considerar el desempeño integral del alumno.

9 .- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Introducción a la Instrumentación y normas

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|---|--|-------------------------------|
| El estudiante identificará las normas utilizadas en la instrumentación de los procesos industriales | <ul style="list-style-type: none">• Buscar y seleccionar información de normas utilizadas en instrumentación• Identificar en planos de procesos reales las normas utilizadas en instrumentación | |

Unidad 2: Tipos de Sensores

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|---|---|-------------------------------|
| Seleccionará y aplicará técnicas de caracterización de sensores utilizados en la instrumentación de los procesos industriales | <ul style="list-style-type: none">• Buscar y seleccionar información de sensores utilizados en instrumentación• Seleccionar el sensor al tipo de proceso• Aplicar técnicas de caracterización de sensores | |

Unidad 3: actuadores finales de control

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|---|---|-------------------------------|
| Seleccionará actuadores y aplicará técnicas de caracterización de tipos de actuadores utilizados en la instrumentación de los procesos industriales | <ul style="list-style-type: none">• Buscar y seleccionar información de actuadores utilizados en instrumentación• Seleccionar el actuador al tipo de proceso• Aplicar técnicas de caracterización de actuadores y su implementación en un proceso | |

Unidad 4: Controladores

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|---|--|-------------------------------|
| Seleccionará modos de control y aplicara técnicas de sintonización de controladores utilizados en la instrumentación de los procesos industriales | <ul style="list-style-type: none"> • Buscar y seleccionar información de controladores utilizados en instrumentación • Analizar los efectos y contribuciones de los modos de control a un proceso • Seleccionar los modos de control al tipo de proceso • Aplicar técnicas de sintonización de controladores y su implementación en un proceso | |

Unidad 5: Tópicos de control asistido por computadora

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|--|---|-------------------------------|
| Analizará y aplicará los elementos que intervienen en un sistema de control asistido por computadora | <ul style="list-style-type: none"> • Buscar y seleccionar información de elementos que intervienen en un sistema asistido por computadora • Analizar las configuraciones más comunes de intervención por computadora: monitoreo, control digital directo y control supervisorio • Aplicar de manera integral los elementos utilizados en la instrumentación utilizando control distribuido para procesos industriales. | |

10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1 John Webb, *Industrial Control Electronics*, Ed. Wiley and sons
- 2 Pallas Areny R., *Sensores y acondicionadores de señal*, Ed. Marcombo
- 3 Peter Hauptmann, *Sensor: principles and applications*, Ed. Prentice Hall.
- 4 Norman A. Anderson, *Instrumentation for process measurement and control*, Ed. Foxboro
- 5 Antonio Creuss, *Instrumentación Industrial*, Ed. Marcombo
- 6 Douglas M. Coisdine, *Manual de instrumentación aplicada*, Ed. Mc. Graw Hill

11.- PRÁCTICAS

- Elaborar diagramas de procesos reales usando las simbologías (ISA, SAMA).
- Identificar en un proceso real, la normatividad vigente.
- Caracterización de sensores.
- Calibración de transmisores e indicación y registro de la variable física.
- Caracterización de actuadores.
- Calibración de actuadores.
- Sintonización de un controlador en un proceso de lazo abierto y lazo cerrado.
- Sintonización de los controladores en cascada.
- Implementación de un sistema de instrumentación de control supervisorio remoto.
- Diseñar y simular un proceso de instrumentación virtual.
- Diseñar un proceso en el cual aplique los conocimientos adquiridos cuidando el impacto ambiental de su entorno.