

"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

**1.- DATOS DE LA ASIGNATURA**Nombre de la asignatura: **Instrumentación**Carrera: **Ingeniería Electromecánica**Clave de la asignatura: **MIF-1303**Horas teoría-horas práctica-créditos: **3 2 5****2.- HISTORIA DEL PROGRAMA**

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
Instituto Tecnológico de Ensenada del 12 al 30 Junio 2019.	Integrantes de la Academia de la carrera de Ingeniería Electromecánica del Instituto Tecnológico de Ensenada.	Reunión para la creación del módulo de especialidad de Mecatrónica.

**3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores "2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Termodinámica	- Principios básicos y leyes de la Termodinámica.	Módulo de especialidad.	
Mecánica de Fluidos	- Dinámica de Fluidos.		
Ingeniería de Control	- Acciones básicas de control		
	- Análisis de 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 alumno 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	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

		<p>"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"</p> <p><b>2.2 Acondicionadores de señal</b></p> <p>2.2.1 Analógico</p> <p>2.2.1.1 Puentes</p> <p>2.2.1.2 Amplificadores de instrumentación</p> <p>2.1.1 Digital</p>
3	Instrumentación Virtual	<p>3.1 Identificación de proceso</p> <p>3.2 Protocolo de comunicación</p> <p>3.3 Monitoreo y evaluación de señales</p>
4	Aplicaciones	<p>4.1 Sistemas en tiempo real y muestreo</p> <p>4.2 Proyecto integrador</p>

## 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 EVALUACIÓN

Revisar los reportes y actividades realizadas en el laboratorio, de acuerdo a un formato previamente establecido<sup>1</sup>.

- 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.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1.- Introducción a la instrumentación

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El alumno identificará las normas utilizadas en la instrumentación de los procesos industriales	1.1 Buscar y seleccionar información de normas utilizadas en instrumentación 1.2 Identificar en planos de procesos reales las normas utilizadas en instrumentación	1, 2, 3, 4, 5, 6

**Unidad 2.- Elementos primarios**

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
El alumno seleccionará y aplicará técnicas de caracterización de sensores utilizados en la instrumentación de los procesos industriales	2.1 Buscar y seleccionar información de sensores utilizados en instrumentación 2.2 Seleccionar el sensor al tipo de proceso 2.3 Aplicar técnicas de caracterización de sensores	1, 2, 3, 5, 6

**Unidad 3.- Instrumentación Virtual**

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
El alumno analizará y aplicará los elementos que intervienen en un sistema de control asistido por computadora	3.1 Buscar y seleccionar información de elementos que intervienen en un sistema asistido por computadora 3.2 Analizar las configuraciones más comunes de intervención por computadora: monitoreo, control digital directo y control supervisorio 3.3 Aplicar de manera integral los elementos utilizados en la instrumentación utilizando control distribuido para procesos Industriales.	1, 2, 6

**Unidad 4.- Aplicaciones**

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
El alumno seleccionará actuadores y aplicará	4.1 Buscar y seleccionar información de actuadores utilizados en instrumentación	1, 2, 4, 6

técnicas de caracterización de tipos de actuadores utilizados en la instrumentación de los procesos industriales	de	4.2 "2019, Año del Gaudillo del Sur, Emiliano Zapata" Seleccionar el actuador al tipo de proceso 4.3 Aplicar técnicas de caracterización de actuadores y su implementación en un proceso	
--	----	---	--

## 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. Coisidine

Manual de instrumentación aplicada

Ed. Mc. Graw Hill

## 11. PRÁCTICAS

1 Elaborar diagramas de procesos reales usando las simbologías (ISA, SAMA).

2 Identificar en un proceso real, la normatividad vigente.

3 Caracterización de sensores.



4 Calibración de transmisores e indicación y registro de la variable física.

5 Caracterización de actuadores.

6 Calibración de actuadores.

7 Sintonización de un controlador en un proceso de lazo abierto y lazo cerrado.

8 Sintonización de los controladores en cascada.

9 Implementación de un sistema de instrumentación de control supervisorio remoto.

10 Diseñar y simular un proceso de instrumentación virtual.

11 Diseñar un proceso en el cual aplique los conocimientos adquiridos cuidando el impacto ambiental de su entorno.