



A) CURSO

Clave	Asignatura
5713	Instrumentación Industrial

Horas de teoría por semana	Horas de práctica por semana	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos	Horas Totales
3	1	3	7	48 hrs. Teoría 16 hrs. Lab. Total: 64 hrs.

B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO

	IEA	IM	IMA	IME	IMT
Nivel:	VI			VII	VII
Tipo (Optativa, Obligatoria)	Obligatoria			Optativa	Obligatoria
Prerequisito:	180 créditos aprobados			270 créditos aprobados	180 créditos aprobados
Clasificación CACEI:	IA			IA	IA

C) OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

El alumno será capaz de elegir los instrumentos más adecuados a utilizar en diversos procesos industriales, analizando las opciones disponibles basado en la comprensión de los conceptos fundamentales de la instrumentación industrial y en el conocimiento de sus características.

D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS

1.- Conceptos generales en instrumentación.		6 horas
Objetivo Específico:	Conocer los conceptos, definiciones y nomenclatura, utilizadas en la instrumentación industrial moderna.	
Tema 1.1 Introducción a la instrumentación. Tema 1.2 Definiciones en instrumentación y control. Tema 1.3 Clases de instrumentos. Tema 1.4 Respuesta Dinámica y estática de señales. Tema 1.5 Error e incertidumbre. Tema 1.6 Acondicionamiento de señales. Tema 1.7 Ruido e interferencia. Tema 1.8 Nomenclatura en la instrumentación ISA Tema 1.9 Código de identificación en instrumentación Tema 1.10 Lectura e interpretación de diagramas de instrumentación.		
Lecturas y otros recursos	Creuss A., "Instrumentación Industrial, 8ª. Edición". Marcombo. 2012 Méndez-Azúa. H. "Apuntes para la materia Instrumentación Industrial", Facultad de Ingeniería, UASLP, 2023. Rivera-Mejía J., "Instrumentación: bases para la automatización total", Trillas. 2021	
Métodos de enseñanza	Exposición de temas. Presentación y solución de ejercicios en clase.	



Actividades de aprendizaje	Resolución de ejercicios. Tareas y proyectos
-----------------------------------	---

2.- Sensores de posición y rotación.		8 horas
Objetivo	Identificar las características de los sensores que pueden ser utilizados, para detectar posición y rotación en los procesos industriales.	
Específico:	en los procesos industriales.	
2.1 Sensores de posición electromecánicos 2.2 Sensores resistivos (potenciómetros) 2.3 Sensores fotoeléctricos 2.4 Sensores de proximidad, inductivos 2.5 Sensores magnéticos: magnetoresistivos, de Efecto Hall, tipo reed. 2.6 Sensores de proximidad, capacitivos. 2.7 Resolvers, sincroresolvers 2.8 Encoders: lineales, rotatorios 2.9 Transformadores diferenciales (LVDT). 2.10. Características y especificaciones de cables y accesorios para sensores. Códigos de colores en los cables.		
Lecturas y otros recursos	Creuss A., "Instrumentación Industrial, 8ª. Edición". Marcombo. 2012 Méndez-Azúa. H. "Apuntes para la materia Instrumentación Industrial", Facultad de Ingeniería, UASLP, 2023. Rivera-Mejía J., "Instrumentación: bases para la automatización total", Trillas. 2021	
Métodos de enseñanza	Exposición de temas. Presentación y solución de ejercicios en clase.	
Actividades de aprendizaje	Resolución de ejercicios. Tareas y proyectos	

3.- Medición de temperatura.		6 horas
Objetivo	Seleccionar el instrumento más adecuado para la medición de temperatura, en diferentes aplicaciones	
Específico:	propuestas.	
3.1 Termómetro de vidrio 3.2 Termómetro bimetalico 3.3 Selección de dispositivos Semiconductores para la medición de temperatura 3.4 Detectores resistivos de temperatura RTD 3.5 Termistores 3.6 Termopares		
Lecturas y otros recursos	Creuss A., "Instrumentación Industrial, 8ª. Edición". Marcombo. 2012 Méndez-Azúa. H. "Apuntes para la materia Instrumentación Industrial", Facultad de Ingeniería, UASLP, 2023. Rivera-Mejía J., "Instrumentación: bases para la automatización total", Trillas. 2021	
Métodos de enseñanza	Exposición de temas. Presentación y solución de ejercicios en clase.	
Actividades de aprendizaje	Resolución de ejercicios. Tareas y proyectos	

4.- Medición de presión.		6 horas
Objetivo	Seleccionar el dispositivo más adecuado en la medición de presión.	
Específico:		
4.1 Unidades de presión 4.2 Elementos mecánicos 4.2.1 Manómetros de Tubo. 4.3 Elementos electromecánicos 4.3.1 Transductores resistivos. 4.3.2 Transductores Magnéticos. 4.3.3 Transductores Capacitivos. 4.3.4 Galgas Extensométricas 4.4 Dispositivos semiconductores para la medición de presión		



Lecturas y otros recursos	Creuss A., "Instrumentación Industrial, 8ª. Edición". Marcombo. 2012 Méndez-Azúa. H. "Apuntes para la materia Instrumentación Industrial", Facultad de Ingeniería, UASLP, 2023. Rivera-Mejía J., "Instrumentación: bases para la automatización total", Trillas. 2021
Métodos de enseñanza	Exposición de temas. Presentación y solución de ejercicios en clase.
Actividades de aprendizaje	Resolución de ejercicios. Tareas y proyectos

5.- Sensores para la medición de nivel.		4 horas
Objetivo Especifico:	Seleccionar los dispositivos más adecuados en la medición de nivel de líquidos y sólidos contenidos en recipientes.	
5.1 Medidores de nivel de líquidos de medición directa 5.1.1 Medidor de sonda 5.1.2 Medidor de cinta y plomada 5.1.3 Medidor de nivel de cristal 5.1.4 Medidor de flotador. 5.2 Medidores de nivel de líquidos basados en la presión hidrostática 5.2.1 Medidor manométrico 5.2.2 Medidor de membrana 5.2.3 Medidor de tipo burbujeo 5.2.4 Medidor de presión diferencial de diafragma 5.3 Medidor de nivel de tipo desplazamiento 5.4 Instrumentos basados en características eléctricas del líquido 5.4.1 Medidor conductivo 5.4.2 Medidor capacitivo 5.5 Medidor ultrasónico 5.6 Medidor de radiación 5.7 Medidor láser 5.5 Medidor ultrasónico 5.8 Medidores de Nivel de Sólidos 5.8.1 Medidores de nivel de punto fijo 5.8.2 Medidor de Diafragma 5.8.3 Varilla flexible 5.8.4 Paletas Rotativas		
Lecturas y otros recursos	Creuss A., "Instrumentación Industrial, 8ª. Edición". Marcombo. 2012 Méndez-Azúa. H. "Apuntes para la materia Instrumentación Industrial", Facultad de Ingeniería, UASLP, 2023. Rivera-Mejía J., "Instrumentación: bases para la automatización total", Trillas. 2021	
Métodos de enseñanza	Exposición de temas. Presentación y solución de ejercicios en clase.	
Actividades de aprendizaje	Resolución de ejercicios. Tareas y proyectos	

6.- Medición de flujo.		4 horas
Objetivo Especifico:	Seleccionar el instrumento más adecuado para medir el flujo de líquidos y vapores.	



6.1 Medidores volumétricos de presión diferencial 6.1.1 Tobera 6.1.2 Tubo Pitot 6.1.3 Tubo Annubar 6.1.4 Tubo Venturi 6.1.5 Placa Orificio 6.2 Medidores volumétricos de Área variable 6.2.1 Rotámetros 6.3 Medidores volumétricos de velocidad. 6.3.1 Caudalímetro de turbina 6.3.2 Vertedero con flotador en canales abiertos. 6.4 Medidores volumétricos de Desplazamiento Positivo. 6.4.1 Pistón rotatorio 6.4.2 Pistón alternativo 6.4.3 Diafragma 6.5 Medidor volumétrico Electromagnético 6.6 Medidor volumétrico Ultrasónico	
Lecturas y otros recursos	Creuss A., "Instrumentación Industrial, 8ª. Edición". Marcombo. 2012 Méndez-Azúa. H. "Apuntes para la materia Instrumentación Industrial", Facultad de Ingeniería, UASLP, 2023. Rivera-Mejía J., "Instrumentación: bases para la automatización total", Trillas. 2021
Métodos de enseñanza	Exposición de temas. Presentación y solución de ejercicios en clase.
Actividades de aprendizaje	Resolución de ejercicios. Tareas y proyectos

7.- Medición de otras variables.		3 horas
Objetivo Específico:	Seleccionar el sensor más adecuado para las mediciones de luz y gas como variables a controlar.	
7.1 Sensores de Luz 7.1.1 Fotodiodos/Fototransistores 7.1.2 Celdas Fotovoltaicas 7.1.3 Fotorresistencias 7.1.4 Opto aisladores 7.2 Sensores de Gases 7.2.1 Sensores de gas semiconductores 7.2.2 Sensores de gas infrarrojos		
Lecturas y otros recursos	Creuss A., "Instrumentación Industrial, 8ª. Edición". Marcombo. 2012 Méndez-Azúa. H. "Apuntes para la materia Instrumentación Industrial", Facultad de Ingeniería, UASLP, 2023. Rivera-Mejía J., "Instrumentación: bases para la automatización total", Trillas. 2021	
Métodos de enseñanza	Exposición de temas. Presentación y solución de ejercicios en clase.	
Actividades de aprendizaje	Resolución de ejercicios. Tareas y proyectos	



8.- Transmisores, controladores, registradores e indicadores.		7 horas
Objetivo	Identificar las características de los transmisores, controladores y registradores industriales; más adecuados a un proceso industrial.	
Específico:	adecuados a un proceso industrial.	
8.1 Características de los transmisores analógicos y digitales. 8.2 Criterios de selección para los transmisores. 8.3 Transmisores. 8.4 Transmisores universales. 8.5 Controladores automáticos de acción. 8.6 Controladores eléctricos. 8.7 Controladores auto operados. 8.8 Dispositivos Indicadores analógicos y digitales. 8.9 Registradores. 8.10 Introducción a la Instrumentación y control Digital.		
Lecturas y otros recursos	Creuss A., "Instrumentación Industrial, 8ª. Edición". Marcombo. 2012 Méndez-Azúa. H. "Apuntes para la materia Instrumentación Industrial", Facultad de Ingeniería, UASLP, 2023. Rivera-Mejía J., "Instrumentación: bases para la automatización total", Trillas. 2021	
Métodos de enseñanza	Exposición de temas. Presentación y solución de ejercicios en clase.	
Actividades de aprendizaje	Resolución de ejercicios. Tareas y proyectos	

9.- Elementos finales de control.		4 horas
Objetivo	Evaluar sistemas integrales de instrumentación de procesos, en proyectos de instrumentación propuestos por el profesor.	
Específico:	por el profesor.	
9.1 Válvulas de control. 9.2 Actuadores eléctricos y neumáticos. 9.3 Actuadores electrónicos 9.4 Servomotores.		
Lecturas y otros recursos	CREUSS A., Instrumentación Industrial. Marcombo. RIVERA MEJÍA J., Instrumentación, Trillas. 2007 Creuss A., "Instrumentación Industrial, 8ª. Edición". Marcombo. 2012 Méndez-Azúa. H. "Apuntes para la materia Instrumentación Industrial", Facultad de Ingeniería, UASLP, 2023. Rivera-Mejía J., "Instrumentación: bases para la automatización total", Trillas. 2021	
Métodos de enseñanza	Exposición de temas. Presentación y solución de ejercicios en clase.	
Actividades de aprendizaje	Resolución de ejercicios. Tareas y proyectos	

Prácticas	Esta asignatura tiene Laboratorio y se cubren 16 horas. El contenido de las prácticas es definido por el laboratorio correspondiente.
------------------	---



E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Exposición por parte del profesor
Ejemplos de aplicación
Aprendizaje orientado a proyectos

F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Elaboración y/o presentación de:	Periodicidad	Abarca	Ponderación
Primer parcial <ul style="list-style-type: none">Examen escrito teórico 70%Actividades (tareas y proyectos de diseño e implementación de sistemas de instrumentación): 30%	16 sesiones	Unidades 1 y 2.	33.33 %
Segundo parcial <ul style="list-style-type: none">Examen escrito teórico 70%Actividades (tareas y proyectos de diseño e implementación de sistemas de instrumentación): 30%	16 sesiones	Unidades 3 a 5	33.33 %
Tercer parcial <ul style="list-style-type: none">Examen escrito teórico 70%Actividades (tareas y proyectos de diseño e implementación de sistemas de instrumentación): 30%	16 sesiones	Unidades 6 a 9	33.34 %
TOTAL ORDINARIO		Promedio de los 3 parciales	100%
Examen Extraordinario 100% Examen escrito teórico	Semana 17 del semestre en curso	Todas las unidades	100% Temario
Examen a título 100% Examen escrito teórico	De acuerdo con programación de Secretaría Escolar	Todas las unidades	100% Temario
Examen de regularización 100% Examen teórico escrito teórico	De acuerdo con programación de Secretaría Escolar	Todas las unidades	100% Temario
Otras actividades académicas requeridas	Para acreditar el curso es necesario haber acreditado el laboratorio correspondiente. La calificación del laboratorio no forma parte de la evaluación del curso.		

G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

Textos básicos:

Creuss A., "Instrumentación Industrial, 8ª. Edición". Marcombo. 2012



Méndez-Azúa. H. "Apuntes para la materia Instrumentación Industrial", Facultad de Ingeniería, UASLP, 2023.

Rivera-Mejía J., "Instrumentación: bases para la automatización total", Trillas. 2021

Textos complementarios:

Webster, J.H. & Eren, H., "Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook: Spatial, Mechanical, Thermal, and Radiation Measurement". CRC Press. 2017.

Kuphaldt, T.R. "Lessons In Industrial Instrumentation", Editorial Samurai Media Limited, 2017.

Acedo Sánchez, J. "Instrumentación y control avanzado de procesos, 2ª. Ed". Ediciones Díaz de Santos, 2006.

Pallas, R. "Sensores y Acondicionadores de Señal, 4ª Ed". Alfaomega 2007.

Pallas, R; Casas, O; Bragos, R. "Sensores y Acondicionadores de Señal, Problemas Resueltos". Alfaomega 2009.

Sitios de Internet

<http://www.isa.org>

<http://www.isamex.org/>

<http://www.omega.com/techref/>

<http://www.ni.com/>