

	Contenidos Programáticos de Posgrados	Código	FGA -148 v.00
		Página	1 de 1

DATOS DEL PROGRAMA Y DEL CURSO

FACULTAD	Facultad de Ingenierías y Arquitectura
-----------------	--

NOMBRE DEL PROGRAMA	Maestría en Controles Industriales
----------------------------	------------------------------------

NOMBRE DEL CURSO	Instrumentación	CODIGO DEL CURSO	571407	CRÉDITOS DEL CURSO	3
-------------------------	-----------------	-------------------------	--------	---------------------------	---

UBICACIÓN SEMESTRAL	II (Segundo)
----------------------------	--------------

COMPONENTE	NÚMERO DE HORAS CONTACTO DIRECTO	30	HORAS DE TRABAJO INDIRECTO	66
COMPONENTE CONCEPTUAL DEL CURSO (Debe describir los aspectos del componente que se desarrollan en el curso dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje del programa de posgrado para el logro de los objetivos)	• Introducción a la Instrumentación Industrial. ◦ Generalidades • Transductores ◦ Definición ◦ Características: modelado ◦ Cálculo ◦ Selección. • Sistemas de Instrumentación: ◦ Analógico y digital. Sistemas Internacional de unidades (S.I). ◦ Clases de instrumentos. ◦ ISA-S5.1: Simbología e identificación ◦ ISA-51.1: Terminología en la Instrumentación de los procesos. • Caracterización y Modelado de la Instrumentación Industrial. ◦ Escalamiento ◦ Identificación paramétrica mediante regresión curvilínea ◦ Sensibilidad ◦ Linealización ◦ Modelado dinámico del sistema Sensor-Transmisor ◦ Modelado dinámico del lazo de control. • Medición: Sensores-Transmisores, Válvulas de Control Industrial ◦ Variable Presión. ▪ Introducción. Concepto ▪ Tipos de instrumentos ▪ Principio de Funcionamiento de los tipos de instrumentos más utilizados ▪ Normativa y Selección. ◦ Variable Nivel. ▪ Introducción. Concepto ▪ Tipos de instrumentos ▪ Principio de Funcionamiento de los tipos de instrumentos más utilizados ▪ Normativa y Selección. ◦ Variable Temperatura. ▪ Introducción. Concepto ▪ Tipos de instrumentos ▪ Principio de Funcionamiento de los tipos de instrumentos más utilizados ▪ Normativa y Selección. ◦ Variable Flujo. ▪ Introducción. Concepto ▪ Tipos de instrumentos ▪ Principio de Funcionamiento de los tipos de instrumentos más utilizados ▪ Normativa y Selección. ◦ Válvulas de Control. ▪ Introducción. Concepto ▪ Características ▪ Dimensionamiento (Cálculo) ▪ Normativa y Selección • Control Regulatorio. (PID) ◦ Identificación Paramétrica de Sistemas de 1er y 2do orden. ◦ Tratamiento del tiempo muerto ◦ Cálculo del controlador por el método de Zeagler & Nichols. ◦ Simulación del lazo de control y su análisis de estabilidad y robustez			

	Contenidos Programáticos de Posgrados	Código	FGA -148 v.00
		Página	1 de 1

	• Control Regulatorio (Otras técnicas) ◦ Síntesis del controlador ◦ Controlador por compensación (adelanto y atraso) • Controlador Multivariable (MIMO) ◦ Cálculo de la malla de desacople ◦ Cáculo del controlador MIMO ◦ Simulación y comprobación de la interacción de los lazos • Sistema Instrumentado de Seguridad (SIS). ◦ Seguridad Intrínseca ◦ Clasificación de área. ◦ Cálculo del Nivel Integrado de Seguridad (SIL) ◦ Diseño de Sistemas Instrumentados de Seguridad ◦ Modelado y simulación del lazo de seguridad • Sistema de Detección y Diagnóstico de Fallos en la Instrumentación Industrial. ◦ Definición ◦ Conceptualización de un sistema de detección y diagnóstico. ◦ Sistemas de detección basados en modelos. ◦ Sistemas de detección no basados en modelos (método de paridad). ◦ Propuesta de un sistema DDF para instrumentación industrial.
--	---

COMPONENTE	NÚMERO DE HORAS CONTACTO DIRECTO	10	HORAS DE TRABAJO INDIRECTO	22
COMPONENTE PROCEDIMENTAL <i>(habilidades y destrezas a desarrollar en el estudiante de posgrado)</i>	• <i>Describe, caracteriza, dimensiona y selecciona los sistemas de medición y control de las variables presión, nivel, flujo y temperatura.</i> • <i>Especifica los sistemas de medición y control industrial.</i> • <i>Utiliza las Normas ISA relacionadas con los sistemas de medición industrial.</i> • <i>Utiliza técnicas de optimización energética y de cuidado al medio ambiente</i> • <i>Trabajo en equipo y lideriza de forma eficiente y empático los proyectos de instrumentación industrial</i>			

COMPONENTE	NÚMERO DE HORAS CONTACTO DIRECTO	5	HORAS DE TRABAJO INDIRECTO	11
COMPONENTE ACTITUDINAL <i>(Aspectos que se requieren desarrollar en el estudiante de posgrados)</i>	• <i>Desarrolla aptitudes para el trabajo autónomo o autoaprendizaje a partir de diferentes fuentes de información.</i> • <i>Adquiere capacidad de trabajo en equipo para el desarrollo de talleres y ejercicios relativos al curso.</i> • <i>Obtiene habilidades para la investigación científica usando como herramienta las tecnologías de la información y comunicaciones TIC's, complementado con el uso de base de datos científicas como Scopus, ScienceDirect, WoS entre otros.</i> • <i>Utiliza la comunicación efectiva como herramienta para la divulgación de resultados de investigación en las áreas de la instrumentación industrial en espacios académico-científicos.</i>			

COMPETENCIAS A DESARROLLAR (INVESTIGATIVA)
• <i>Describir y Seleccionar el sistema de medición y control más apropiado para las variables controladas.</i> • <i>Utilizar las Normas ISA relacionadas con los sistemas de instrumentación Industrial.</i> • <i>Identificar y elegir los diferentes componentes básicos de Sistemas de Control retroalimentados comúnmente utilizados en el control de procesos industriales. Controlar las variables más comunes en un proceso industrial.</i> • <i>Identificar las partes y componentes de un proceso y analizar su funcionamiento.</i> • <i>Instrumentar Sistemas de Control.</i> • <i>Identificar oportunidades de mejora de los sistemas de instrumentación, mediante análisis de obsolescencia y actualización tecnológica.</i> • <i>Mantener una actitud investigativa de solución de problemas y de actualización científica-académica según el estado de arte.</i> • <i>Realizar informes científicos (artículos), para promulgar el conocimiento desarrollado.</i> • <i>Esta asignatura aporta y evalúa el resultado de aprendizaje número 2. RA2: Desarrolla habilidades de investigación que permiten identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería, incluyendo el diseño, el análisis, síntesis de información y principios éticos para producir soluciones con enfoques multidisciplinares e interdisciplinares.</i>

	Contenidos Programáticos de Posgrados	Código	<i>FGA -148 v.00</i>
		Página	<i>1 de 1</i>

AGENDA DE TRABAJO
Sesión 1 (15h) • <i>Introducción a la Instrumentación Industrial.</i> ◦ <i>Generalidades</i> • <i>Transductores</i> ◦ <i>Definición</i> ◦ <i>Características: modelado</i> ◦ <i>Cálculo</i> ◦ <i>Selección.</i> • <i>Sistemas de Instrumentación:</i> ◦ <i>Analógico y digital. Sistemas Internacional de unidades (S.I).</i> ◦ <i>Clases de instrumentos.</i> ◦ <i>ISA-S5.1: Simbología e identificación</i> ◦ <i>ISA-51.1: Terminología en la Instrumentación de los procesos.</i> • <i>Caracterización y Modelado de la Instrumentación Industrial.</i> ◦ <i>Escalamiento</i> ◦ <i>Identificación paramétrica mediante regresión curvilínea</i> ◦ <i>Sensibilidad</i> ◦ <i>Linealización</i> ◦ <i>Modelado dinámico del sistema Sensor-Transmisor</i> ◦ <i>Modelado dinámico del lazo de control.</i> Sesión 2 (15h): • <i>Medición: Sensores-Transmisores, Válvulas de Control Industrial</i> ◦ <i>Variable Presión.</i> ▪ <i>Introducción. Concepto</i> ▪ <i>Tipos de instrumentos</i> ▪ <i>Principio de Funcionamiento de los tipos de instrumentos más utilizados</i> ▪ <i>Normativa y Selección.</i> ◦ <i>Variable Nivel.</i> ▪ <i>Introducción. Concepto</i> ▪ <i>Tipos de instrumentos</i> ▪ <i>Principio de Funcionamiento de los tipos de instrumentos más utilizados</i> ▪ <i>Normativa y Selección.</i> ◦ <i>Variable Temperatura.</i> ▪ <i>Introducción. Concepto</i> ▪ <i>Tipos de instrumentos</i> ▪ <i>Principio de Funcionamiento de los tipos de instrumentos más utilizados</i> ▪ <i>Normativa y Selección.</i> ◦ <i>Variable Flujo.</i> ▪ <i>Introducción. Concepto</i> ▪ <i>Tipos de instrumentos</i> ▪ <i>Principio de Funcionamiento de los tipos de instrumentos más utilizados</i> ▪ <i>Normativa y Selección.</i> ◦ <i>Válvulas de Control.</i> ▪ <i>Introducción. Concepto</i> ▪ <i>Características</i> ▪ <i>Dimensionamiento (Cálculo)</i> ▪ <i>Normativa y Selección</i> • <i>Control Regulatorio. (PID)</i> ◦ <i>Identificación Paramétrica de Sistemas de 1er y 2do orden.</i> ◦ <i>Tratamiento del tiempo muerto</i> ◦ <i>Cálculo del controlador por el método de Zeagler & Nichols.</i> ◦ <i>Simulación del lazo de control y su análisis de estabilidad y robustez</i> Sesión 3 (15h): • <i>Control Regulatorio (Otras técnicas)</i> ◦ <i>Síntesis del controlador</i> ◦ <i>Controlador por compensación (adelanto y atraso)</i> • <i>Controlador Multivariable (MIMO)</i> ◦ <i>Cálculo de la malla de desacople</i> ◦ <i>Cálculo del controlador MIMO</i> ◦ <i>Simulación y comprobación de la interacción de los lazos</i> • <i>Sistema Instrumentado de Seguridad (SIS).</i> ◦ <i>Seguridad Intrínseca</i> ◦ <i>Clasificación de área.</i> ◦ <i>Cálculo del Nivel Integrado de Seguridad (SIL)</i> ◦ <i>Diseño de Sistemas Instrumentados de Seguridad</i> ◦ <i>Modelado y simulación del lazo de seguridad</i> • <i>Sistema de Detección y Diagnóstico de Fallos en la Instrumentación Industrial.</i> ◦ <i>Definición</i> ◦ <i>Conceptualización de un sistema de detección y diagnóstico.</i> ◦ <i>Sistemas de detección basados en modelos.</i> ◦ <i>Sistemas de detección no basados en modelos (método de paridad).</i> ◦ <i>Propuesta de un sistema DDF para instrumentación industrial..</i>

NOTA: Puede agregar casillas si necesita.

	Contenidos Programáticos de Posgrados	Código	FGA -148 v.00
		Página	1 de 1

METODOLOGÍA Y/O ACTIVIDADES EN LA PRACTICA PEDAGÓGICA
Descripción de las estrategias didácticas y prácticas pedagógicas a desarrollarse en el curso. <i>(Debe evidenciarse el empleo de nuevas tecnologías de apoyo a la enseñanza y al aprendizaje)</i>
• Conferencia basada en presentación de láminas diapositivas electrónicas • Explicación y desarrollo de tópicos en tablero. • Discusión de casos de estudio en clases y en talleres programados. • Realización de laboratorios de simulación computarizada • Visitas industriales a la planta de ingeniería química de la Universidad de Pamplona

EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE
<i>(Según Criterio y Autonomía del Docente)</i>
• Realización de trabajos de investigación documental y formal. • Entrega de información soporte y su análisis • Evaluación y calificación de talleres • Evaluación y calificación de laboratorios • Evaluación y calificación de trabajos/asignaciones de investigación y desarrollo • El resultado de aprendizaje 2 se evalúa mediante un proyecto o estudio de caso en el que el estudiante identifica un problema de instrumentación, diseña una solución técnica y analiza sus resultados. La evaluación se realiza con una rúbrica que considera la formulación del problema, la calidad de la solución, el análisis técnico, la aplicación de principios éticos y la presentación del informe y la sustentación.

Nº	BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
1	Antonio Creus . Instrumentación industrial, Marcombo Ediciones Técnicas , 2010, 8va ed.
2	CONSEDINE, Douglas M. Process Instruments and Controls Handbook 3ª Edición. McGrawHill, Inc. 1985.
3	DESILVA Clarence W. Control Sensors and Actuators. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1989.
4	Alexander Espinosa. Instrumentación Industrial. Kindle Edition. 2015
5	Smith, Carlos et All. Control Automático de Procesos. Edit. Lymusa. 2da Ed.

NOTA: Puede agregar casillas si necesita.

Nº	BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
1	CARDENAS S., Oscar O. Instrumentación Industrial. Mérida, ULA, 1991
2	ECKMAN, Donald P. Industrial Instruementation. N.Y., John Wiley and Sons, Inc.
3	Fisher Controls. Control Valve Handbook. 2nd. De. 4th printing Iowa Fisher Controls nternational, Inc. 1977.
4	INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA. Standards and Recommended Practices for Instruementation and Control. Reference Guides for Measurement and Control De. 11 th. Volumen one, two, three. U.S.A.: Instrument Society of America. 1991.
5	Manuales de diferentes fabricantes de Instrumentos: OMEGA, FISHER
6	Intelligent Instrumentation – Principles and Applications, MAnabendra Bhuyan, CRC Press, 2011

NOTA: Puede agregar casillas si necesita.

Nº	DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO/ BASES DE DATOS A UTILIZAR
1	http://grm.com.es/?gclid=CIGoxe-44tECFYwmhgodHMMI1A
2	http://www.potenciaytecnologia.com/
3	http://eci.co/productos/instrumentacion-industrial
4	http://www.api.com.ve/instrumentacion-y-control-fisher.html
5	http://www.instrumentacionycontrol.net/cursos-libres/instrumentacion/curso-completo-instrumentacion-industrial.html
6	http://www2.emersonprocess.com/es-ES/Pages/Home.aspx
7	http://honeywell.com
8	http://fisherosemount.com
9	http://ISA.com
10	http://TI.com

NOTA: Puede agregar casillas si necesita.

Proyectado: ING. Fernando Moreno.