

Nombre y código de la asignatura			INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL IM813				
Área académica			Sistemas dinámicos y control				
Semestre	Créditos	Requisitos	Horas presenciales (HP)			Horas de trabajo independiente	Total de horas
			Teóricas	Prácticas	HP Totales		
8	4	IE773	3	2	5	3	8

Año de actualización de la asignatura: 2018

1. Breve descripción

En este programa se considera el conocimiento, análisis y estudio de las variables de proceso, los instrumentos de medición y control para estas variables. El conocimiento de los instrumentos permite una correcta selección de los instrumentos de medición y control que conlleva al mantenimiento y regulación de las variables industriales en las condiciones más idóneas de funcionamiento.

2. Objetivos

- Seleccionar los instrumentos apropiados para medir las variables de procesos industriales típicos.
- Determinar y analizar las características, el comportamiento y la calibración de instrumentos de medida, mediante el uso de modelos matemáticos simples.
- Analizar, modelar, seleccionar, implementar y evaluar componentes y sistemas básicos de control automático de variables de procesos industriales.

Correspondencia con los objetivos del programa:

Preparar profesionales con una sólida formación en los conceptos, en la lógica, en los métodos y la teoría disciplinaria y profesional

Formar profesionales que actúen integralmente, tanto en su ejercicio profesional como en su tiempo libre, y que busquen desarrollar su potencial

Formar profesionales con las competencias genéricas y disciplinares, de tal manera que éstas le permitan desempeñarse con idoneidad en diferentes contextos, bajo principios éticos y morales, con compromiso y responsabilidad económica, social y ambiental, promoviendo el desarrollo sostenible del país y de la comunidad

3. Resultados de aprendizaje de asignatura

Competencias específicas:

1. Identificar los componentes que conforman sistemas de medición y control de procesos.
2. Analizar características y especificaciones de instrumentos de medición, para realizar una correcta selección y aplicación de los mismos a un proceso determinado.
3. Formular modelos sencillos que permitan caracterizar el comportamiento estático y dinámico de componentes de medida, control y otros.
4. Analizar características y especificaciones de instrumentos de control de variables de proceso, para realizar una correcta selección y aplicación de los mismos a una aplicación determinada.
5. Efectuar, en forma correcta y segura, ajustes de un equipo controlador de proceso, con el fin de mejorar ciertos aspectos de la respuesta de dicho sistema controlado.

Otras competencias por formar:

Identificar, plantear y solucionar problemas en el campo de la ingeniería

Reconocer la necesidad de aprender y actualizarse permanentemente, así como tener la capacidad de hacerlo.

4. Contenido

UNIDAD 1. NOCIONES INTRODUCTORIAS (10 horas)

Definiciones: Planta, Proceso, Sistema, Entradas, Salidas, Perturbaciones, Estados y variables de estado. Transductor. Medidor. Señal. Sistemas de medición y sus componentes. Tipos de entradas de un instrumento de medición. Corrección de entradas no deseadas. Características estáticas de los instrumentos de medida. Calibración de instrumentos. Control y sistemas de control: Elementos de un sistema de control, clases de sistemas de control. Grados de mecanización y automatización.

UNIDAD 2. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE SISTEMAS DE CONTROL (15 horas)

Instrumentos de medición de variables de proceso: Presión, Temperatura, Nivel y Razón de flujo. Formulación y solución de un sistema de control. Modelos lineales de sistemas físicos por medio de ecuaciones diferenciales: sistemas mecánicos de traslación y rotación, sistemas eléctricos, sistemas fluidos, analogías entre sistemas mecánicos, fluidos y eléctricos. Uso de la transformación de Laplace. Función de transferencia. Elementos capacitivos e inductivos, fuentes ideales y reales, elementos transformadores y transductores, componentes de integración y derivación. Amplificadores operacionales: modo inversor, no inversor y seguidor, integrador, amplificador de instrumentación.

UNIDAD 3. RESPUESTA TRANSITORIA (15 horas)

Características dinámicas de instrumentos de medición. Modelo de un instrumento de medición digital. Modelo matemático de un instrumento de medición. Sistemas de orden cero. Sistemas de primer orden. Sistemas de segundo orden. Sistemas de orden superior. Respuesta transitoria ante entrada impulso, escalón y rampa. Representación de sistemas en variables de estado. Conversión de variables de estado a función de transferencia.

UNIDAD 4. GRAFOS DE FLUENCIA (10 horas)

Definición, clasificación y representación de operaciones y variables. Fórmula de Mason.

UNIDAD 5. ESTABILIDAD (10 horas)

Definiciones de estabilidad. Criterios de estabilidad, Relación entre la ubicación de polos y la respuesta transitoria. Criterio de Routh-Hurwitz. Lugar geométrico de las raíces. Fundamentos de diagramas de Bode.

UNIDAD 6. SISTEMAS DE CONTROL Y RESPUESTA EN ESTADO ESTABLE (10 horas)

Sistemas de control realimentados. Constantes de error y sensibilidad. Especificaciones en el dominio del tiempo. Especificaciones en el dominio de la frecuencia.

UNIDAD 7. MODOS DE CONTROL (5 horas)

Control de dos posiciones, acciones Heating, Cooling y Bidireccional. Control flotante. Control proporcional. Controles de acción P, PI, PD, PID. Componentes de los modos de control. Aplicaciones de los controles. Elementos finales de control.

UNIDAD 8. SÍMBOLOS Y DIAGRAMAS DE INSTRUMENTACIÓN (5 horas)

Nomenclatura según ISA, abreviaturas de instrumentos, símbolos de instrumentos. Representación de elementos simples y compuestos.

5. Recursos

Recursos:

Biblioteca, Centro de Documentación de la Facultad de Ingeniería Mecánica, sala de cómputo e internet, laboratorio de sistemas dinámicos.

Bibliografía:

- [1] OGATA, K. Ingeniería de control moderna. Ed Prentice Hall, México.
- [2] NISE, S. Norman. Sistemas de control para ingeniería. Editorial CACSA. México.
- [3] LOPEZ, L. J. Fundamentos de control automático. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira.
- [4] GIRALDO, D., TABARES, I. Teoría de control. U.T.P.
- [5] OGATA, K. Problemas de ingeniería de control utilizando Matlab. Ed Prentice. España.
- [6] CREUS, A. Instrumentación industrial. Ed Alfaomega Marcombo: Colombia.
- [7] OGATA, K. Dinámica de sistemas. Ed Prentice Hall, Mexico.
- [8] HOLZBOCK. Instrumentos para medición y control. Ed CECSA. Mexico.
- [9] GREENE, R. Válvulas: Selección, uso y mantenimiento. Ed Mc Graw Hill. México.

- [10] KUO, Benjamin. Sistemas automáticos de control. CECSA, México 1980
- [11] SMITH, C. CORRIPIO A. Control automático de procesos. Ed. Limusa. Mexico. 1997.
- [12] FIGLIOLA, Richard. BEASLEY, Donald. Mediciones mecánicas, Teoría y diseño. Alfaomega. Tercera Edición. 2003. 600p.
- [13] PALLÁS, R. Adquisición y distribución de señales. Marcombo. 1993
- [14] PALLÁS, R. Sensores y acondicionadores de señal. Marcombo. 2001.
- [15] SAVANT, C.J., Roden, M. Carpenter, G. Diseño electrónico. Prentice Hall. 2000.

6. Actividades

Expositivo/Lección magistral: Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante, implicando su participación.

Prácticas de simulación y laboratorio: Desarrollar diferentes prácticas de simulación basado en software y prácticas de laboratorio de selección y aplicación de instrumentación.

7. Trabajos en laboratorio y proyectos

Trabajo teórico-práctico que garantiza la aprehensión del conocimiento y el desarrollo de habilidades. Desarrollo de prácticas de laboratorio guiadas por el docente.

8. Métodos de enseñanza-aprendizaje

Aprendizaje basado en problemas: Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas que fomenten en el estudiante el pensamiento y/o experimentación, así como la toma de decisiones.

Aprendizaje cooperativo: Desarrollar aprendizajes activos mediante estrategias de trabajo cooperativo entre estudiantes a través de prácticas de simulación en el software de MatLab y fomentando la responsabilidad compartida para alcanzar metas grupales haciendo uso de los equipos en las prácticas del laboratorio de sistemas dinámicos.

Expositivo/Lección magistral: Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante, implicando su participación.

Resolución de ejercicios y problemas: Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos mediante la repetición de rutinas.

9. Evaluación

Tres (3) exámenes parciales y un examen final de todo el PF (65%), con los que se evalúe la idoneidad con la cual se ejecutan las competencias del PF. Estas evaluaciones estarán diseñadas teniendo en cuenta las competencias, los criterios de desempeño, el rango de aplicación y los saberes esenciales.

Solución y desarrollo de talleres y tareas que evidencie la aplicación de los saberes específicos adquiridos (15%). Cinco (5) prácticas de laboratorio de instrumentación y simulación de procesos de control industrial (MatLab) (20%)