



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Componentes Semiconductores de Control
Clave de la asignatura:	DMF-2302
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Materiales y afines

2. Presentación

<p>Caracterización de la asignatura</p> <p>Esta asignatura aporta al perfil del egresado de las carreras de Ingeniería Electrónica, Materiales y afines, las siguientes competencias: aplica, opera, mantiene, calibra y analiza instrumentos para el control automático y la medición de variables existentes en los procesos industriales.</p> <p>El programa de instrumentación surge del análisis de las competencias que debe tener el ingeniero, para desarrollar aplicaciones de dispositivos semiconductores que mejoren la operación de los procesos industriales y productivos.</p> <p>En la asignatura se analizan los componentes de un sistema de instrumentación: medición y control. Se consideran los conceptos generales y los estándares que norman la aplicación de instrumentos en la industria. Además, se fundamenta el comportamiento de sensores, acondicionadores de señal, actuadores y controladores para su aplicación en sistemas automatizados, considerando la importancia de éstos para contribuir al cumplimiento de las normas de calidad y ambientales que rigen los procesos industriales.</p> <p>La asignatura soporta a otras directamente vinculadas con desempeños profesionales, en las cuales se desarrollan aplicaciones de la ingeniería para la solución de problemas en la industria, que requieren el diseño y construcción de sistemas de instrumentación y automatización.</p>
<p>Intención didáctica</p> <p>El docente debe asociar cada tema, a las aplicaciones del entorno de los dispositivos semiconductores en los sistemas de control automatizado, para que el estudiante desarrolle la competencia de proponer soluciones a problemas del contexto analizando la respuesta de los modos de control. También puede abordar los contenidos generales para desarrollar los saberes de la asignatura reforzando o fortaleciendo las competencias genéricas.</p> <p>En el primer tema se examinan diferentes variables, así como los dispositivos semiconductores utilizados en la detección de estas, analizando su funcionamiento y clasificación, para seleccionarlos, calibrarlos y emplearlos en los diferentes procesos industriales. Con base en las características de la señal obtenida, se revisan los circuitos acondicionadores de señal para sensores y transmisores empleados en el monitoreo y manipulación de las señales medidas, a partir de las variables físicas de los procesos analizados</p> <p>En el tema dos se integran los temas correspondientes a actuadores eléctricos, neumáticos e hidráulicos</p> <p>Se sugiere que el docente aborde los tipos de actuadores referidos a la aplicación de su área, incluyendo por ejemplo los diversos tipos de motores utilizados como actuadores en</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



sistemas integrados de instrumentación. En el cuarto tema se analiza la función de los diferentes modos de control para adecuar las variables físicas que integran los procesos productivos.

Se sugiere una actividad integradora, que permita integrar los saberes estudiados. Se propone desarrollar un proyecto final donde se apliquen las competencias previas y las adquiridas en esta asignatura para el monitoreo y control de un proceso.

La solución de problemas, la realización de prácticas de laboratorio y las visitas industriales desarrollan habilidades en el estudiante para reconocer los procesos físicos en su entorno. En el proyecto final se integran las competencias genéricas y específicas.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México Marzo – Mayo 2023	Mónica Balvanera Ortuño López Instituto Tecnológico de Querétaro Yolanda Jiménez Flores Instituto Tecnológico de Querétaro	

4. Logro formativo a desarrollar en la asignatura

Saberes, habilidades y destrezas de la asignatura
Integra dispositivos semiconductores en sistemas de control de diferentes procesos, basado en la configuración y programación más adecuada de los mismos.



5. Saberes, habilidades y destrezas previas

<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona, aplica, calibra y opera los instrumentos de medición y control para automatizar los procesos industriales, mediante la configuración y programación adecuada de los mismos. • Aplica las Normas SAMA e ISA para desarrollar un DTI (Diagrama de Tuberías e Instrumentos). • Identifica y aplica los criterios para selección de instrumentos, • Identifica y comprende los principios de funcionamiento de los sensores para seleccionarlos adecuadamente a la aplicación • Conoce las técnicas de calibración de sensores para garantizar la operación correcta de estos instrumentos • Clasifica y selecciona los tipos de actuadores en base a sus características para utilizarlos en los procesos industriales. • Selecciona una válvula de control para modificar o controlar variables • Comprende los modos de control para seleccionar y sintonizar el controlador adecuado al proceso • Comprende las técnicas de sintonización de controladores para configurar los parámetros de desempeño del instrumento. • Conoce los elementos que intervienen en un sistema de control para integrar un sistema asistido por computadora. • Establece las diferencias entre los sistemas asistidos por computadora para utilizados en el control de procesos.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Sensores, Transductores y Transmisores	1.1 Medición de Presión 1.2 Medición de Nivel y densidad 1.3 Medición de flujo 1.4 Medición de temperatura 1.5 Medición de otras variables 1.6 Procedimiento para la calibración 1.6.1 Consideraciones previas para la calibración 1.6.2 Error 1.6.3 Incertidumbre 1.7 Criterios de selección 1.8 Acondicionamiento de señal
2	Actuadores	2.1. Actuadores eléctricos 2.2. Actuadores neumáticos 2.3. Actuadores hidráulicos



		2.4. Tipos de válvulas 2.5. Criterios de selección 2.6. Señales de mando para actuadores
3	Controladores	3.1 Aplicaciones de Sistemas de Lazo Abierto y Lazo Cerrado 3.2 Modos de Control aplicados en instrumentación: 3.2.1 On-Off 3.2.2 Proporcional 3.2.3 Proporcional + Integral 3.2.4 Proporcional + Derivativo 3.2.5 Proporcional + Integral + Derivativo 3.3 Criterios para la Selección de un controlador 3.4 Sintonización de Controladores 3.5 Comunicación del controlador con otros instrumentos

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Sensores, transductores y transmisores	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> Implementa sensores, transductores y transmisores, en sistemas de control y automatización de procesos. Aplica las técnicas de calibración de sensores, transductores y transmisores, para garantizar la operación precisa de los sistemas de control. 	<ul style="list-style-type: none"> Compara las características de sensores y transmisores del mercado, analizando los manuales de fabricantes. Desarrolla modelos instrumentales Demuestra el funcionamiento de sensores, transductores Seleccionar el tipo de sensor y/o transmisor adecuado a una aplicación del contexto real, en forma individual y grupal. Calibrar sensores y transmisores.
Actuadores	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> Selecciona los tipos de actuadores para utilizarlos en los procesos industriales, con base en sus características. Selecciona una válvula de control para modificar o controlar variables 	<ul style="list-style-type: none"> Identifica tipos de actuadores y sus características, así como su aplicación en la instrumentación de procesos. Demuestra los principios de operación de actuadores, tales como válvulas, motores, pistones, etc. Implementa algún tipo de actuador en una aplicación del contexto industrial. Realiza un mapa conceptual de válvulas de control, centrado en su clasificación, características y aplicaciones. Seleccionar la válvula adecuada a un proceso del contexto real.



Controladores	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Analiza los modos de control para seleccionar y sintonizar el controlador adecuado al proceso. • Encuentra las técnicas de sintonización de controladores para configurar los parámetros de desempeño de instrumentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Examina los tipos de control utilizados en la instrumentación de procesos. • Analizar los efectos de los modos de control en un proceso industrial. • Inspecciona los modos de control adecuados al tipo de proceso definido por el docente dentro del contexto real. • Integra técnicas de sintonización de controladores para analizar el desempeño del instrumento. • Analizar las características de controladores de diversas marcas en los manuales del proveedor. • Configurar y/o programar un controlador para integrar un lazo de control.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Medición de variables físicas con los instrumentos del laboratorio. • Calibración de instrumentos de medición. • Comprobación física de la caracterización de los instrumentos. • Sintonización de un controlador. • Implementar la función PID a través de un circuito con amplificadores operacionales • Simulación de un proceso mediante instrumentación virtual. • Diseño de un lazo de control on-off y/o PID, integrando los instrumentos necesarios • Interconexión de instrumentos con tarjetas de adquisición de datos



9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance del(los) logro(s) formativo(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de los saberes, habilidades y destrezas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación de saberes, habilidades y destrezas

Debe aplicarse evaluación:

- **Diagnóstica**, al inicio del curso, sin que se considere para la evaluación sumativa.
- **Formativa**, durante el desarrollo de la asignatura, apoyándose en los instrumentos y herramientas que se señalan a continuación.
- **Sumativa**, al final, para determinar la valoración numérica de la asignatura se debe basar en los niveles de desempeño establecidos en el Lineamiento para la Evaluación y Acreditación de Asignaturas vigente.

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje: Listas de cotejo, rúbricas, guías de observación, cuestionarios.

Las principales estrategias didácticas que pueden sugerirse son: Prácticas realizadas y su reporte, solución de problemas, tareas y trabajos extraclase, exposiciones orales en clase, visitas a las empresas y el proyecto de la asignatura.



11. Referencias

1. Doebelin, E., (2003). Measurement Systems: Application and Design, (5ª Ed.). Mc Graw-Hill.
2. Pallás A. R., (2005). Sensores y acondicionadores de señal. (4ª Ed.). Marcombo.
3. Anderson, N. A., (1997). Instrumentation for process measurement and control, Foxboro.
4. Dunn, W., (2005). Fundamentals of Industrial Instrumentation and Process Control, (1ª Ed.). New York: McGraw-Hill
5. Creus S. A., (2010). Instrumentación industrial, (8ª Ed.) Marcombo
6. Considine, D. M., (1999). Process/Industrial Instruments and Controls Handbook. (5ª Ed.). Mc. Graw-Hill.
7. Ogata, K., (2011). Modern Control Engineering, (5ª Ed.). Prentice-Hall.
8. Kuo, B., (2009). Automatic Control Systems, (9ª Ed.). Wiley.