

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Diseño de sistemas electrónicos y mecatrónicos
Clave de la asignatura:	RIF-1704
SATCA⁴:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Electrónica Ingeniería Electromecánica Ingeniería Mecatrónica Ingeniería en Sistemas Computacionales

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura formaliza al estudiante en el área de diseño de sistemas electrónicos y mecatrónicos analizando, de manera independiente y profunda, tanto los sistemas de medición como los sistemas de actuación. El propósito es que el estudiante cuente con los conceptos y nociones orientados hacia el análisis y diseño de sistemas electrónicos y mecatrónicos industriales, por lo que dichos conceptos y nociones son indispensables para el ingeniero eléctrico y electrónico que enfrenta dicha problemática actual. De esta manera, la aportación de la asignatura al perfil del Ingeniero Eléctrico y Electrónico repercute ampliamente en las partes del diseño, análisis y construcción de equipos y/o sistemas electrónicos para la solución de problemas en el entorno profesional; desarrollo y administración de proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico; simulación de modelos que permitan predecir el comportamiento de sistemas electrónicos empleando plataformas computacionales; resolución de problemas en el sector productivo mediante la automatización, instrumentación y control; entre otras.</p> <p>Esta asignatura debe considerarse como de ingeniería aplicada dentro de paquetes de materias en especialidades relacionadas con la instrumentación y control; como lo pueden ser mecatrónica y robótica. Cabe mencionar que la asignatura requiere de los diversos temas que se ven en las asignaturas de Instrumentación, Microcontroladores y Amplificadores Operacionales; así como de los prerrequisitos de las mismas.</p>

⁴ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Intención didáctica

Los temas que integra esta asignatura han sido organizados en cuatro unidades formalizando tanto los sistemas de medición como los sistemas de actuación. Básicamente, la asignatura pretende que los conceptos teóricos de instrumentación sean llevados a la práctica mediante dos proyectos correspondientes a un sistema de medición y a un sistema de actuación, precisamente.

Las prácticas propuestas para esta asignatura están dirigidas al desarrollo de las habilidades de los estudiantes para la simulación y experimentación que le permitan validar los conocimientos teóricos aprendidos en clase y su desarrollo procedimental a través del trabajo colaborativo, identificando las necesidades que se requieren para la comprensión de los temas tratados. Es necesario que el profesor diseñe las simulaciones y experimentos adecuados para que el estudiante logre su desarrollo intelectual, de análisis y síntesis mediante la integración de actividades con cierto grado de complejidad.

Se propone que las actividades de simulación y experimentación se realicen a la par del desarrollo de las unidades temáticas, con la intención de mejorar la comprensión de los temas tratados y que se permitan tanto el desarrollo conceptual como el procedimental de los estudiantes.

Preferentemente los profesores deberán de partir de conocimientos previos y de situaciones cotidianas que permitan al estudiante interesarse en el modelado, análisis y síntesis de sistemas robóticos y mecatrónicos y de la aplicación de las técnicas que se adquirirán en esta materia. También es importante hacer hincapié en la reflexión de los temas tratados mediante la investigación, empleando las tecnologías de la información y comunicación a través de aplicaciones de diversa índole.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Ensenada, Reunión del Cuerpo Académico "Robótica, Instrumentación y Control", Febrero 2017.	Miembros del Cuerpo Académico "Robótica, Instrumentación y Control" ITENS-CA-1.	Diseño del módulo de especialidad de Robótica, Instrumentación y Control para las carreras de Ingeniería Electrónica, Electromecánica, Mecatrónica y Sistemas Computacionales.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Comprende y utiliza los métodos y habilidades de diseño en la instrumentación de un sistema electrónico y mecatrónico.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Comprender y dominar los principios básicos del amplificador operacional • Comprender y dominar diferentes tipos de sensores y actuadores básicos • Comprender y dominar el manejo de periféricos tanto de un sistema mínimo a base de microcontrolador o microprocesador como de una computadora personal • Comprender y dominar la teoría de control clásico tanto para el modelado como para el análisis y el diseño de sistemas de control. • Utilizar software de simulación (MatLab).

6. Temario

No.	Nombre de temas	Subtemas
1	Introducción	1.1 Conceptos generales 1.2 Clasificación de sensores y actuadores 1.3 Características estáticas (curva de calibración) y dinámicas 1.4 Error experimental 1.5 Impedancia 1.6 Cantidades físicas primarias
2	Acondicionamiento de señal	2.1 Acondicionamiento de señal para sensores resistivos 2.2 Acondicionamiento de señal para sensores de variación de reactancia

		2.3 Acondicionamiento de señal para sensores auto-generadores
3	Sistemas de medición	3.1 Anteproyecto 3.2 Desarrollo 3.3 Reporte final
4	Sistemas de actuación	4.1 Anteproyecto 4.2 Desarrollo 4.3 Reporte final

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Identificar, analizar y profundizar las características estáticas y dinámicas de un instrumento.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de comunicación oral y escrita • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de trabajo en equipo • Capacidad de Investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar, en diferentes fuentes, los conceptos fundamentales de la Instrumentación. • Estudiar y analizar diferentes tipos de sensores y actuadores • Establecer las características estáticas (mediante una curva de calibración) y dinámicas de un instrumento. • Realizar ejercicios para el análisis de la propagación del error experimental • Investigar y analizar las cantidades físicas primarias para el desarrollo de la instrumentación.
2. Acondicionamiento de señal	

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Comprende, analiza y diseña las etapas necesarias para el acondicionamiento de señal de diferentes tipos de sensores.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de comunicación oral y escrita • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de trabajo en equipo • Capacidad de Investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiar diferentes técnicas para el acondicionamiento de señal de diferentes tipos de sensores (resistivos, de variación de reactancia y auto-generadores) • Realizar prácticas para corroborar dichas técnicas
3. Sistemas de medición	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Diseñar e implementar un sistema de medición.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de comunicación oral y escrita • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un anteproyecto para la realización de un sistema de medición. • Diseñar e implementar un sistema de medición. • Realizar un reporte final.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de trabajo en equipo • Capacidad de Investigación 	
4. Sistemas de actuación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Diseñar e implementar un sistema de actuación.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de comunicación oral y escrita • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de trabajo en equipo • Capacidad de Investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un anteproyecto para la realización de un sistema de actuación. • Diseñar e implementar un sistema de actuación. • Realizar un reporte final.

8. Práctica(s)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Emplear un simulador (MatLab) para validar conceptos de instrumentación. 2. Obtener la curva de calibración para diferentes tipos de sensores 3. Construir la curva de calibración para diferentes tipos de actuadores 4. Realizar prácticas sobre interferencia 5. Diseñar e implementar diferentes circuitos de acondicionamiento de señal 6. Manejar periféricos utilizando un microprocesador o microcontrolador 7. Manejar periféricos utilizando una computadora personal 8. Realizar un proyecto final.
--

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(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 las competencias genéricas y específicas 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”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

- Para evaluar los conceptos teóricos y la habilidad de diseño realizar exámenes escritos
- Darle un peso importante, en la evaluación final, a cada uno de los proyectos (terminados, expuestos y con reporte final)
- Evaluar cada práctica desde el diseño, implementación y reporte final

11. Fuentes de información

1. Pallás-Areny, R. and J. Webster, Sensor and Signal Conditioning, John Wiley & Sons, Inc., 1991
2. Gutiérrez, C., Introducción a la Metodología Experimental, Ed. Limusa, segunda edición, 1998
3. Tompkins, W and J. Webster, Interfacing Sensors to the IBM PC, Ed. Prentice Hall, 1988
4. Maloney, T., Electrónica Industrial Moderna, Ed. Prentice Hall, tercera edición, 1997
5. Fraden J., Handbook of Modern Sensors, Ed. Springer, second edition, 1996
6. Baxter, L., Capacitive Sensors, IEEE Press, 1997
7. Carstens, J., Electrical Sensors and Transducers, Ed. Prentice Hall, 1992