

“2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón”

Nombre de la Asignatura: Instrumentación electrónica
Línea de Investigación o Trabajo: Básica ALIM, PSEE
Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:
DOC-TIS-TPS-CRÉDITOS
48 20 100 6

DOC: Docencia; TIS Trabajo Individual Significativo; TPS Trabajo Profesional Supervisado

1. Historial de la Asignatura. Establece información referente a lugar y fecha de elaboración y revisión, quiénes participaron en su definición y algunas observaciones académicas.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Diciembre del 2011	Dr. Rafael Sandoval Rodríguez Dr. Pedro Rafael Acosta Cano de los Ríos Dr. Gerardo Trujillo Schiaffino Dr. José Rivera Mejía	Plan nuevo de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica

2. Pre-requisitos y corequisitos. Se establecen las relaciones anteriores o posteriores que tiene esta asignatura con otras.
N/A

3. Objetivo de la asignatura.

Facilitar al estudiante el proceso de aprendizaje para que adquiera los conocimientos en los conceptos y técnicas, en la caracterización de instrumentos y/o sistemas de medición, en el análisis de la incertidumbre en la medición, estudios de reproducibilidad y repetibilidad, las distintas formas de medir una variable y diseño de sensores inteligentes.

4. Aportación al perfil del graduado.

- Seleccionar o proponer el óptimo sistema de medición para una aplicación determinada.
- Diseñar un sistema de medición.
- Caracterizar estática o dinámicamente un sistema o instrumento de medición.
- Determinar la incertidumbre de medición.
- Calibrar cualquier sistema de medición.
- Diseñar arquitecturas modernas para monitoreo y/o control.

5. Contenido temático. Se establece el temario (temas y subtemas) que conforman los contenidos del programa de estudio, debiendo estar organizados y secuenciados. Además de que los temas centrales conduzcan a lograr el objetivo de la materia.

Unidad	Temas	Subtemas
I Conceptos básicos.	1.1 Conceptos básicos de estadística. 1.2 Distribución Normal. 1.3 Combinación lineal.	



“2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón”

	<p>1.4 Precisión de la estimación. El error estándar.</p> <p>1.5 Distribución t.</p> <p>1.6 Estimación de intervalos de confianza.</p>	
<p>II Caracterización de sistemas o Instrumentos de medición.</p>	<p>2.1 Introducción a la metrología.</p> <p>2.2 Estándares de medición y trazabilidad.</p> <p>2.3 Caracterización de instrumentos y/o sistemas de medición.</p> <p>2.4 Caracterización en la sincronización del reloj, en sistemas de medición y sus componentes distribuidos en red.</p>	
<p>III Incertidumbre y estudios de reproducibilidad y repetibilidad.</p>	<p>3.1 Incertidumbre en las mediciones.</p> <p>3.2 Clasificación de los tipos de incertidumbre.</p> <p>3.3 Cálculo de incertidumbre, incertidumbre estándar combinada e incertidumbre expandida.</p> <p>3.4 Declaración de incertidumbre.</p> <p>3.5 Estudios de reproducibilidad y repetibilidad.</p>	
<p>IV Sensores.</p>	<p>4.1 Principios de transducción y sensores clásicos.</p> <p>4.2 Principios de transducción y sensores emergentes.</p>	
<p>V Introducción a sensores inteligentes.</p>	<p>5.1 Fundamentos de sensores inteligentes.</p> <p>5.2 Microcontroladores en sensores inteligentes.</p> <p>5.3 Comunicaciones para sensores inteligentes.</p> <p>5.4 Introducción a los microelectromecanismos.</p> <p>5.5 Estándares para sensores inteligentes.</p> <p>5.6 Sistemas de medición emergentes.</p>	

6. Metodología de desarrollo del curso. Se establecen las estrategias y las actividades que sean funcionales y adecuadas para lograr el aprendizaje de los estudiantes.

- Exposición de la teoría básica utilizando pizarrón, cañón, software de simulación, etc.
- Prácticas de laboratorio.



“2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón”

- Tareas de investigación.
- Desarrollo de un proyecto final en el que se integren los conocimientos adquiridos.

7. Sugerencias de evaluación. Se expondrán las estrategias, los procedimientos y las actividades de evaluación que, retomados de la experiencia de los cuerpos académicos, sean adecuados para una evaluación correcta.

Para la evaluación se tomará en cuenta las tareas, las prácticas, los exámenes y el proyecto final. La calificación final se obtiene de la siguiente forma.

$$c.f. = \frac{\sum C.Tareas}{n} (10\%) + \frac{\sum C.Practicas}{n_1} (20\%) + \frac{\sum Examen}{n_2} (50\%) + Proyecto (20\%)$$

8. Bibliografía y Software de apoyo. Se enumerarán la bibliografía y el software de apoyo recomendado, además de las fuentes de información de distinta índole (hemerográficas, videográficas, electrónicas, etc.).

Referencias:

- [1].-Doebelin, E. O., "MEASUREMENTS SYSTEMS APPLICATION AND DESIGN", McGraw Hill. 1990.
- [2].-W. Bolton "Newnes Instrumentation and Measurement Pocket Book", B.H. Newnes, 1991.
- [3].-Antonio Creus, "Instrumentación Industrial", Marcombo 1981.
- [4].-Hermann K.P. Neubert, "Instrument transducers: An Introduction to their performance and design", Oxford University press 1963.
- [5].-Robert P. Benedict, " Fundamentals of Temperature, Pressure and Flow Measurements, Jhon Wiley & Sons 1984.
- [6].-Donald H. S., Robert J.E., "Statistics A Fresh Approach", McGraw Hill.
- [7].-William W.H, Douglas C.M. "Probabilidad y Estadística para Ingeniería", CECSA, 1999.
- [8].-NIST Technical Note 1297, "The NIST Reference on Constants, Units and Uncertainty1994 Edition".
- [9].-Morgan M. Granger and Henrion Max, " Uncertainty A Guide t Dealing with Uncertainty in Quantitative Risk and Policy Analysis", Cambridge University, 2003.
- [10].- Kahneman Daniel, Slovic Paul, Tversky, "Judgment under uncertainty: Heuristics and biases", Cambridge University, 2001.
- [11].- Randy Frank, "Understanding Smart Sensors", Artech House, 2000.
- [12].- Pfeiffer O., Ayre A., K. Christian, "Embedded Networking with CAN and CANopen", RTC Books, 2003.
- [13].- IEEE Standard for a Smart Transducer Interface for Sensors and Actuators - Network Capable Application Processor (NCAP) Information Model. IEEE Std.1451.1-1999.
- [14].- IEEE Standard for a Smart Transducer Interface for Sensors and Actuators - Transducer to Microprocessor Communication Protocols and Transducer Electronics Data Sheet (TEDS) Formats. IEEE Std 1451.2-1997.
- [15].- IEEE Standard: Precision clock synchronization protocol for networked measurement and control system, IEEE 1588, First edition 2004, International Standard IEC 61588.
- [16].- George E.P., William G. Hunter, J. Stuart Hunter, "Statistics for Experimenters, An Introduction to Design, Data Analisis, and Model Building. Jhon Wiley&Sons 1978.
- [17].- Organización Internacional de Metrología Legal. París Francia,
<http://www.oiml.org/index.html>
- [18].- Institute of Physics Publishing. Electronic Journals <http://www.iop.org/EJ/>

Software de apoyo:

- Borland C.



“2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón”

- LabWindows/CVI
- HP-VEE
- LabView
- MatLab
- Pspice
- CadStar /B2-spice

9. Prácticas propuestas. Se deberán desarrollar las prácticas que se consideren necesarias por tema.

Unidad	Prácticas
I.	Uso de software de apoyo para el desarrollo de problemas estadísticos.
II	Determinar las características estáticas y dinámicas de un instrumento o sistema de medición.
III.	Determinar la incertidumbre de medición de un instrumento de medición.
IV	Diseño y caracterización de un sistema de medición.

10. Nombre y firma del catedrático responsable

Dr. José Rivera Mejía

