

Código de asignatura: 4787B4

Nombre del programa académico	Maestría en Ingeniería Eléctrica		
Nombre completo de la asignatura	Tópico Especial (Instrumentación Electrónica y Sistemas Avanzados de Medición)		
Número de créditos ECTS por categoría	Ciencias naturales y	Módulos profesionales y	Humanidades y ciencias
	3	3	1
Semestre y año de actualización	2025-1		
Semestre y año en que se imparte	2025-1		
Tipo de asignatura	[] Obligatoria [] Electiva		
Director o contacto del programa	Andrés Escobar Mejía		
Coordinador o contacto de la	Germán Andrés Holguín Londoño		

Descripción y contenidos**1. Breve descripción**

La asignatura Instrumentación Electrónica y Sistemas Avanzados de Medición es de naturaleza teórica. Tiene como propósito abordar el diseño y análisis de sistemas de medición, propagación de incertidumbre, ajuste de datos y técnicas modernas. Integra tecnologías como IoT y gemelos digitales en el contexto de la Industria 4.0, formando competencias para optimizar procesos y diseñar soluciones innovadoras en monitoreo y control.

2. Objetivo del curso:

2. Objetivo del curso:

- OA1: Analizar sistemas avanzados de medición, identificando fuentes de incertidumbre, su propagación y su impacto en los resultados experimentales.
- OA2: Diseñar y ajustar modelos matemáticos para optimizar la precisión en la interpretación y procesamiento de datos obtenidos de sistemas de medición complejos.
- OA3: Integrar tecnologías modernas como IoT, gemelos digitales y simulaciones en tiempo real para monitorear y controlar procesos avanzados en el marco de la Industria 4.0.
- OA4: Aplicar técnicas de estimación probabilística y metodologías de fusión de datos, como filtros de Kalman y partículas, para mejorar la toma de decisiones en sistemas dinámicos.

3. Resultados de aprendizaje. Los propósitos de formación en el estudiante de posgrado son:

- RAA-1: Identificar los fundamentos teóricos y metodológicos de la instrumentación electrónica y sistemas avanzados de medición. Se corresponde con los RAP: RAP3, RAP4, RAP9.
- RAA-2: Analizar la propagación de incertidumbre en sistemas de medición y su impacto en la precisión de los resultados. Se corresponde con los RAP: RAP3, RAP4, RAP8, RAP9.
- RAA-3: Aplicar modelos matemáticos para el ajuste de datos y técnicas avanzadas de estimación en sistemas dinámicos. Se corresponde con los RAP: RAP3, RAP4, RAP8, RAP10.
- RAA-4: Desarrollar e implementar sistemas de monitoreo y control basados en IoT, gemelos digitales y tecnologías avanzadas. Se corresponde con los RAP: RAP3, RAP4, RAP7, RAP10, RAP13.
- RAA-5: Diseñar y simular sistemas de medición incorporando incertidumbre, validando resultados con datos experimentales. Se corresponde con los RAP: RAP3, RAP4, RAP8, RAP10, RAP12.
- RAA-6: Integrar métodos probabilísticos avanzados, como filtros de Kalman y partículas, en el análisis y optimización de procesos complejos. Se corresponde con los RAP: RAP3, RAP4, RAP8, RAP10, RAP13.

4. Contenido

- T-1. Introducción a los sistemas avanzados de medición
- T-2. Ajuste de Datos Avanzado
- T-3. Filtros de Kalman y Teoría de Estimación
- T-4. Gemelos Digitales y Estimación en Línea
- T-5. Muestreo Avanzado y Análisis en Frecuencia
- T-6. Simulación de Sistemas de Medición
- T-7. Filtros de Partículas y Aplicaciones Avanzadas

5. Requisitos. Los definidos en requisito de admisión de la IES.

6. Recursos

Herramientas informáticas:

- Python, PyCharm, GNU Octave. Todas herramientas de software libre.

Bibliografía

- [1] Richard Figliola, Donald E. Beasley. Theory and Design for Mechanical Measurements, Seventh Edition. 2019.
- [2] Yaakov Bar-Shalom, X.-Rong Li. Estimation with Applications to Tracking and Navigation: Theory, Algorithms and Software. John Wiley & Sons. 2002.
- [3] Alan Morris, Reza Langari. Measurement and Instrumentation, Theory and Applications. El Sevier. 2012.
- [4] Cay Horstmann, Rance Necaise. Python for Everyone. Third Edition. Wiley. 2018.
- [5] Alp Ustundang, Emre Cevikcan. Industry 4.0: Managing the Digital Transformation. Springer. 2017.

7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

- Se cuenta con presentaciones, guías de trabajo, y lecturas complementarias disponibles en el Google Classroom del curso.
- Se realizan ejemplos de profundización en clase.
- Se presentan ejercicios complementarios donde se analizan casos prácticos que integran los conceptos vistos en clase.
- Otras herramientas se presentan en 6.

8. Trabajos en laboratorio y proyectos

- Asignación del curso.
- Trabajos en clase de modelado matemático y análisis de sistemas.

9. Métodos de aprendizaje

- Cátedra magistral. Se efectúa planteamiento y debates sobre problemas y diseños propuestos.
- Aula extendida. Se dejan temáticas específicas para ser estudiadas y profundizadas en trabajo independiente.
- Aprendizaje basado en problemas. Se presentan problemas reales de aplicación al diseño de autómatas.
- Trabajos colaborativos. Se desarrollan actividades independientes, personalizadas y grupales en forma de trabajos prácticos.
- Investigación formativa. Se fomenta la investigación a través de actividades que permitan la construcción u organización de conocimiento.

10. Métodos de evaluación

La evaluación se realiza mediante la presentación de pruebas escritas y trabajos prácticos que cubren cada una de las grandes áreas de estudio. Se

realiza además trabajos de indagación y profundización.

- Se hace una primera evaluación al final de los temas T-1 y T-2. Tiene un valor del 33% e involucra los resultados de aprendizaje RAA-1, RAA-2 y RAA-3.

- Se hace una segunda evaluación al final de los temas T-3 y T-4. Tiene un valor del 33% e involucra los resultados de aprendizaje RAA-3, RAA-4 y RAA-6.

- Se presenta una tercera evaluación al final de los temas T-5, T-6 y T-7. Tiene un valor del 34% e involucra los resultados de aprendizaje RAA-2, RAA-4, RAA-5 y RAA-6.

- Para las evaluaciones anteriores, se presentan trabajos en clase y de profundización ejecutados en grupo (colaborativos).



|