

1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

| | | |
|---|------------------------------------|--|
| Código: | ESPOL01658 (TEMPORAL) | |
| Nombre: | INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL APLICADO | |
| Modalidad de la asignatura | Híbrida | |
| Idioma de impartición de la asignatura: | Español | |
| Organización del aprendizaje | Número de Horas | |
| Aprendizaje en contacto con el profesor | 32.0 | |
| Aprendizaje práctico-experimental | 0.0 | |
| Aprendizaje autónomo | 64.0 | |
| TOTAL DE HORAS | 96,00 | |
| CRÉDITOS DELA ASIGNATURA | 2,00 | |

2. PALABRAS CLAVE

control automático, gemelo digital, sensores y actuadores, instrumentación, adquisición de datos

3. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA

Modelar procesos industriales mediante un enfoque integrado de monitoreo, diagnóstico y control de sistemas físicos, simulaciones numéricas y datos experimentales, aplicando criterios de diseño, implementación y análisis de sistemas de instrumentación y control, con el fin de incrementar la eficiencia, la confiabilidad y la sostenibilidad operativa.

4. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura Instrumentación y Control Aplicado, dirigida a estudiantes de Maestría, integra fundamentos teóricos y prácticos para el diseño, implementación y análisis de sistemas de medición y control. Combina técnicas experimentales, adquisición y procesamiento de datos, y control de sistemas dinámicos con herramientas de simulación avanzada para modelar y optimizar procesos. Su enfoque aplicado y global abarca desde el desarrollo de sistemas inteligentes y gemelos digitales hasta aplicaciones en automatización, manufactura avanzada y entornos industriales complejos.

5. CONOCIMIENTOS Y/O COMPETENCIAS PREVIOS

Fundamentos de mecánica de fluidos, fundamentos de mecánica de sólidos, fundamentos básicos de control automático, programación básica (MATLAB, Python, etc.).

6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

| | Resultados de aprendizaje de las Asignatura (Ya declarados previamente/en función de los contenidos) | Resultado de aprendizaje del programa (Ya declarados perviamente) | Nivel de contribución del resultado de aprendizaje del programa al perfil de egreso (Alto/Medio/Bajo) |
|---|--|--|--|
| 1 | Diseñar sistemas sistemas de adquisición de datos y de control automático que utilicen simulación computacional y plataformas de control en tiempo real para la optimización de la estabilidad y la respuesta dinámica de procesos industriales complejos. | Habilidad de diseñar sistemas, componentes o procesos para cumplir con objetivos requeridos y que funcionen en aplicaciones reales de ingeniería mecánica. | Alta |
| 2 | Operar sistemas de adquisición y procesamiento de datos de forma colaborativa, aplicando prácticas de laboratorio que incluyan acondicionamiento de señal, | Habilidad de trabajar como parte de un equipo multidisciplinario. | Media |

6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

| | Resultados de aprendizaje de las Asignatura (Ya declarados previamente/en función de los contenidos) | Resultado de aprendizaje del programa (Ya declarados perviamente) | Nivel de contribución del resultado de aprendizaje del programa al perfil de egreso (Alto/Medio/Bajo) |
|---|--|--|---|
| 2 | conversión analógico–digital y uso de protocolos de comunicación industrial. | Habilidad de trabajar como parte de un equipo multidisciplinario. | Media |
| 3 | Integrar instrumentación y control en aplicaciones prácticas, desarrollando soluciones de control digital y en tiempo real mediante plataformas de hardware y software, validadas en proyectos experimentales del curso. | Habilidad de diseñar sistemas, componentes o procesos para cumplir con objetivos requeridos y que funcionen en aplicaciones reales de ingeniería mecánica. | Alta |

7. LISTADO DE UNIDADES

| Unidad | Nombre de las Unidades y Subunidades | Horas de componentes | | |
|--------|---|--------------------------|-----------------------|----------------------|
| | | Contacto con el profesor | Práctico-Experimental | Aprendizaje autónomo |
| 1. | 1. Fundamentos de instrumentación y técnicas experimentales 1.1. Conceptos básicos de medición: precisión, exactitud y resolución 1.2. Tipos de errores en mediciones y análisis de incertidumbre 1.3. Sensores y transductores para variables físicas (temperatura, presión, caudal, desplazamiento, velocidad, fuerza) 1.4. Calibración de instrumentos y trazabilidad de medidas 1.5. Normalización y estándares en instrumentación | 8 | 0 | 16 |
| 2. | 2. Sistemas de adquisición y procesamiento de datos 2.1. Acondicionamiento de señal: amplificación, filtrado y conversión 2.2. Conversión A/D y D/A: muestreo y cuantización 2.3. Sistemas de adquisición de datos (DAQ) y plataformas de medición 2.4. Protocolos de comunicación 2.5. Introducción a análisis y procesamiento digital de señales | 8 | 0 | 16 |
| 3. | 3. Fundamentos de control de sistemas dinámicos 3.1. Modelado matemático de sistemas físicos 3.2. Respuesta temporal y análisis de estabilidad 3.3. Diseño y ajuste de controladores PID 3.4. Introducción al control en el dominio de la frecuencia 3.5. Herramientas y entornos de simulación para control | 8 | 0 | 16 |
| 4. | 4. Implementación y aplicaciones de sistemas de control 4.1. Control digital y en tiempo real | 8 | 0 | 16 |

| Unidad | Nombre de las Unidades y Subunidades | Horas de componentes | | |
|--------|---|--------------------------|-----------------------|----------------------|
| | | Contacto con el profesor | Práctico-Experimental | Aprendizaje autónomo |
| 4. | 4.2. Sistemas embebidos y microcontroladores en control automático 4.3. Interfaces hombre-máquina (HMI) para monitoreo y control 4.4. Integración de instrumentación y control en aplicaciones industriales 4.5. Estudio de casos y prácticas de laboratorio | 8 | 0 | 16 |

8. METODOLOGÍA

La asignatura se imparte mediante un enfoque teórico-práctico, integrando clases magistrales, análisis de casos y actividades experimentales en el laboratorio. Inicia con sesiones teóricas para desarrollar los fundamentos de instrumentación, análisis de sensores, adquisición de datos y técnicas experimentales aplicadas al control de procesos. Posteriormente, se incorporan prácticas donde los estudiantes implementan circuitos de instrumentación, realizan mediciones y validan parámetros experimentales. En la siguiente fase se abordan metodologías de modelado, simulación y control en sistemas híbridos, utilizando software especializado y plataformas de control en tiempo real. El aprendizaje se complementa con el desarrollo de proyectos aplicados, donde los estudiantes integran los conocimientos adquiridos para resolver problemas industriales específicos mediante simulación, control y validación experimental. Se promueve la participación activa mediante talleres prácticos, simulaciones computacionales, presentaciones orales y actividades colaborativas orientadas al análisis crítico y la optimización de procesos industriales mediante instrumentación y control avanzado.

9. EVALUACIÓN POR COMPONENTES DEL APRENDIZAJE

| COMPONENTE | Porcentaje % | Tipo de evaluación | | | |
|------------|---|--------------------|-----------|----------|---|
| | | Diagnóstica | Formativa | Sumativa | |
| 1 | Aprendizaje en contacto con el profesor | 70,00 | x | x | x |
| 2 | Aprendizaje práctico-experimental | 0,00 | | | |
| 3 | Aprendizaje autónomo | 30,00 | | x | x |

10. BIBLIOGRAFÍA

| |
|--|
| Básica: |
| Dunn, W.C. Fundamentals of Industrial Instrumentation and Process Control, 2ndEd. McGraw-Hill, 2023 |
| Complementaria: |
| Jackson, Z. Electrical and Instrumentation Engineering. NY Research Press, 2023 |
| Sharma, S., Subudhi, B., and Sahu, U.K. Intelligent Control, Robotics, and Industrial Automation. Springer, 2023 |

11. RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN DEL SÍLABO

| Nombre | Responsabilidad |
|---------------------------------|---------------------------|
| CASTILLO OROZCO EDUARDO ADÁN | Coordinador de asignatura |
| CUENCA CABRERA CARLOS ANDRES | Colaborador |
| LOAYZA PAREDES FRANCIS RODERICH | Colaborador |