



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MECÁNICA**



ASIGNATURA:	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL
CÓDIGO:	TM693
ÁREA:	MECATRÓNICA
REQUISITO:	TM482 y CB413
HORAS SEMANALES:	4
HORAS TEÓRICAS:	2
HORAS PRACTICAS:	2
CRÉDITOS ACADÉMICOS:	3
HORAS SEMANALES DE ESTUDIO INDEPENDIENTE:	4
SEMESTRE:	Sexto

JUSTIFICACIÓN

Las exigencias del mercado laboral actual para Tecnólogos mecánicos exigen que posean capacidades integrales del conocimiento. Esto significa que la industria requiere un tecnólogo Mecánico capaz de desempeñar actividades y resolver problemas de índole eléctrico, electrónico y mecánico. El potencial del mecánico se ve ampliado con estas capacidades, más aun cuando toda máquina actual involucra elementos de automatización que exigen necesariamente habilidades del profesional en diversas áreas del conocimiento.

TRANSVERSALIDAD DEL CURSO

El curso de Instrumentación y control demanda de los conocimientos y las competencias adquiridas en asignaturas como Electrónica, Mecatrónica, Mecánica de fluidos y termodinámica, con el propósito de generar intercomunicación y enriquecimiento recíproco entre docentes y estudiantes, y propiciar un proceso de enseñanza-aprendizaje integral. No menos importante resulta la transversalidad resultante de la interacción con la industria a través de visitas técnicas y trabajos académicos realizados en las mismas.

COMPETENCIAS

El estudiante debe mostrar la posesión individual de un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan un buen desempeño en su función productiva acorde al contexto. La combinación de la aplicación de conocimientos, habilidades o destrezas con los objetivos y contenidos del trabajo a realizar, se expresa en el saber, el saber hacer y el saber ser, manifestadas no sólo en la formación sino en la actuación.

El estudiante, apoyado en el proceso de formación, deberá desarrollar y consolidar las siguientes competencias:

Competencias específicas disciplinares

El presente programa contribuirá principalmente a desarrollar en el estudiante las siguientes competencias:

- Con el apoyo en los principios, técnicas y terminología de la ciencia de control, el estudiante será capaz de describir y analizar el equipo básico usado en el control de variables de proceso. Además aprenderá a:
 - Explicar y aplicar la terminología, los principios, las técnicas y los símbolos tratados en el curso.
 - Formular modelos sencillos de sistemas físicos y aplicarlos en el análisis del comportamiento estático y dinámico de tales sistemas.
 - Identificar los elementos y componentes básicos de los procesos industriales y aplicarlos en el análisis y formulación de modelos.
 - Explicar los conceptos de estabilidad, rapidez y precisión, y determinar las condiciones de un sistema dado en relación con dichos conceptos.
 - Clasificar sistemas de control propuestos y determinar sus características de comportamiento por medio de especificaciones de calidad.
 - Explicar los modos básicos de control y sus aplicaciones
 - Describir el equipo de control presentado en el curso y explicar su funcionamiento.
 - Con base en la curva de reacción de un proceso industrial dado, determinar los ajustes del equipo de control correspondiente.
 - Analizar procesos industriales típicos, determinar sus requerimientos de control y los efectos del equipo de control sobre los mismos.

Competencias específicas profesionales

Aprender a combinar los elementos mecánicos, electrónicos y de computación cuando así lo requiera la solución de un problema de mecánica.

Competencias específicas varias

- Capacidad de lectura, análisis, interpretación y síntesis de información para promover el autoaprendizaje con creatividad, motivación e iniciativa.
- Capacidad de aplicación de recursos como software básico y especializado a la solución de problemas que simulan la realidad de los procesos productivos de la temática.
- Capacidad de trabajo en grupo bajo las políticas del trabajo cooperativo, el saber escuchar y el saber expresarse en un entorno de respeto, liderazgo y demás valores morales.
- Capacidad de pensamiento y reflexión para la identificación así como la toma de decisiones en situaciones problemáticas no contempladas durante la formación.
- Capacidad de razonamiento crítico relacionado con la construcción de máquinas, sus aplicaciones y la importancia que el perfeccionamiento en el dominio de la tecnología tiene sobre el desarrollo social.

1. INTRODUCCIÓN	
Horas teóricas: 5– Horas prácticas: 0– Total horas: 5	
Contenido Teórico	Horas
1.1 Presentación, bibliografía.	1
1.1 Amplificadores operacionales.	6
2. GENERALIDADES ANTECEDENTES HISTÓRICOS	
Horas teóricas: 10 – Horas prácticas: 0 – Total horas: 10	
Contenido Teórico	Horas
2.1 Noción de medición	1
2.2 Clases de métodos de medición	1
2.3 Elementos funcionales de los sistemas de medida	1
2.4 Elementos o factores que intervienen en un proceso de medición.	1
2.5 Señales de entrada y salida en un instrumento.	1
2.6 Eliminación de las entradas indeseadas.	1
2.7 Aplicaciones de la instrumentación	1
2.8 Medición local y centralizada	1
2.9 Clases de instrumentos	1
2.10 Código de identificación de los instrumentos	1
3. CARACTERÍSTICAS ESTÁTICAS	
Horas teóricas: 3 – Horas prácticas: 0 – Total horas: 3	
Contenido Teórico	Horas
3.1 Definiciones (Legibilidad, discriminación, rango, amplitud, supresión de cero, elevación de cero, sensibilidad, exactitud, precisión, histéresis, linealidad, umbral, resolución, respetabilidad, deriva).	3

4. MEDICIONES Y ERRORES	
Horas teóricas: 7 – Horas prácticas: 0 – Total horas: 7	
Contenido Teórico	Horas
4.1 Introducción.	1
4.2 Exactitud y precisión	1
4.3 Calibración	1
4.4 Errores en las mediciones	1
4.5 Evaluación estadística de los datos y errores de las mediciones	1
4.6 Probabilidad de los errores	1
4.7 Registro e informe de las mediciones	1

5. CARACTERÍSTICAS	
Horas teóricas: 3 – Horas prácticas: 0 – Total horas: 3	
Contenido Teórico	Horas
5.1 Introducción	1
5.2 Modelo matemático general de un sistema de medida	1
5.3 El instrumento de orden cero, primer orden, segundo orden	1

6. VARIABLES DE PROCESO	
Horas teóricas: 7 – Horas prácticas: 4 – Total horas: 11	
Contenido Teórico	Horas
6.1 Clasificación de los instrumentos según la variable de proceso.	1
6.2 Variables más frecuentes en los procesos industriales.	1
6.3 Presión	1
6.4 Temperatura LM35 y RTD.	1
6.5 Aceleración	2
6.6 Desplazamiento	1
Prácticas:	
Medición de presión, temperatura, aceleración y desplazamiento.	4

7. REGULACIONES DE PROCESOS	
Horas teóricas: 6 – Horas prácticas: 0 – Total horas: 6	
Contenido Teórico	Horas
7.1 Clases de procesos	1
7.2 Control con realimentación	1
7.3 Control de dos posiciones ON-OFF	2
7.4 Control proporcional	1

7.5 Desviación estable (off-set)	1

8. SIMULADOR DE CONTROL DE PROCESOS (matlab)	
Horas teóricas: 11 – Horas prácticas: 0 – Total horas: 11	
Contenido Teórico	Horas
8.1 Simulador eléctrico de procesos.	1
8.2 Modelado de sistemas de primer y segundo orden.	4
8.3 Controladores de tipo proporcional, PI y PID.	4

9. SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE CONTROL	
Horas teóricas: 4 – Horas prácticas: 4 – Total horas: 8	
Contenido Teórico	Horas
9.1 Introducción	1
9.2 Sistema de control de temperatura de alimentación en una caldera.	2
9.3 Comparación con el sistema neumático.	1
Práctica:	
Sistema de control de temperatura	4
METODOLOGÍA	
Exposición de los diferentes temas por parte del profesor y solución de problemas tipo. Presentación del equipo y de material gráfico. Asignación de lectura y de temas para discusión y análisis. Prácticas de laboratorio. Realización de trabajos en grupo.	
RECURSOS	
Textos, revistas y manuales existentes en el centro de documentación y en la biblioteca de la universidad. Material gráfico que se entregará a los alumnos. Diapositivas y muestras de equipo. Equipo para prácticas en el laboratorio de sistemas dinámicos y control.	

EVALUACIÓN
La asistencia y participación en las clases y talleres deberá ser evaluada. La evaluación del curso está compuesta de los siguientes aspectos:
1. Primera Evaluación parcial [20%]: se llevará a cabo en la cuarta semana de clase.
2. Segunda Evaluación Parcial [20%]: se llevará a cabo en la décima semana de clase.

3. **Tercera Evaluación Parcial [20%]:** Última semana de clases.
 4. **Examen Final [25%]:** En la semana de exámenes programada. Se evaluará todo el curso.
 5. **Trabajos [15%]:** contempla evaluaciones en clase, talleres, trabajos.
- Las evaluaciones deben medir el logro de las competencias planteadas.

BIBLIOGRAFÍA

- ERNEST. O. Doebelin. Diseño y aplicación de sistemas de medición. Editorial Diana. Segunda edición, México 1981.
- J.P. Holman. Métodos Experimentales para ingenieros. McGraw-Hill. México 1977.
- CREUS Antonio. Instrumentación Industrial. Publicaciones Marcombo S.A. Segunda edición. Barcelona 1981.
- W.D. Cooper. Instrumentación electrónica y mediciones. Editorial Prentice Hall International.
- STANLEY WOLF. RICHARD F.M. SMITH. Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio. Prentice Hall, México 1992.
- C. GONZÁLEZ. R. ZELENY. Metrología. McGraw-Hill, Segunda edición. México 1998.
- National instruments. ni.com/info/2000. info@ni.com
- PCB. Piezotronics, inc. (info@peb.com) www.peb.com

CATÁLOGOS ACTUALIZADOS DE:

- **Omega Ingeneering, inc (temperature measurement hanbook)**
- Foxboro (geneal catalog)
- Fisher (hanbook and encyclopedia)