

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL**

**1807**

**8°**

**08**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**Ingeniería Mecánica e Industrial**

**Ingeniería Mecatrónica**

**Ingeniería Industrial**

División

Departamento

Carrera(s) en que se imparte

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas:**

Teóricas

Prácticas

**Total (horas):**

Semana

16 Semanas

**Modalidad:** Curso

Aprobado:  
Consejo Técnico de la Facultad  
Consejo Académico del Área de las Ciencias  
Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha:  
25 de febrero, 4 y 17 de marzo, y 16 de junio de 2005  
8 de agosto de 2005

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna.

**Seriación obligatoria consecuyente:** Ninguna.

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno distinguirá los elementos constituyentes de un sistema general de medición y aplicará algunas teorías para el control de variables físicas.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE   | HORAS |
|------|--|-------|
| 1.   | Introducción   | 4.0   |
| 2.   | Medición de variables físicas  | 14.0  |
| 3.   | Conceptos básicos de control   | 10.0  |
| 4.   | Controladores y análisis de estabilidad                              | 18.0  |
| 5.   | Implantación de controladores y conceptos básicos de control digital | 18.0  |
|      | Total  | 64.0  |



## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno enunciará la importancia de la instrumentación y el control y sus aplicaciones en la industria.

**Contenido:**

- 1.1 Breve historia de la instrumentación y el control y sus aplicaciones en la industria.
- 1.2 Definiciones: medición, control, instrumentación y automatización

## 2 Medición de variables físicas

**Objetivo:** El alumno identificará los elementos constituyentes de un sistema general de medición y aplicará las técnicas del manejo de datos experimentales en la medición de variables físicas.

**Contenido:**

- 2.1 Representación y manejo de datos experimentales: Criterios para la selección de datos experimentales, análisis estadístico de datos, teoría de errores, análisis de incertidumbre, criterios de selección de datos experimentales.
- 2.2 Definiciones: Campo de medida, alcance, error, precisión, zona muerta, sensibilidad, repetibilidad, histéresis y otras.
- 2.3 Sistema general de medición.
- 2.4 Clases de instrumentos: En función del instrumento, en función de la variable de proceso.
- 2.5 Códigos y simbología en la identificación de instrumentos.
- 2.6 Transductores de: Desplazamiento, fuerza y deformación, fotoeléctricos, etc.
- 2.7 Elementos primarios de: Presión, flujo, nivel, temperatura y otras.
- 2.8 Transmisores: neumáticos, electrónicos y digitales.

## 3 Conceptos básicos de control

**Objetivo:** El alumno explicará los conceptos básicos para la representación de los sistemas de control lazo abierto y cerrado.

**Contenido:**

- 3.1 Elementos correctores finales: Mecánicos, eléctricos, neumáticos e hidráulicos
- 3.2 Sistemas de Control: Sistemas de control de lazo abierto y lazo cerrado, ejemplos de sistemas de control y efectos de la retroalimentación
- 3.3 Representación de los sistemas de control en diagramas de bloques, reglas para la reducción de diagramas de bloques.

## 4 Controladores y modelado matemático

**Objetivo:** El alumno representará en forma esquemática y analítica los sistemas de control empleados en la industria y conocerá las principales técnicas para el análisis de la estabilidad en sistemas lineales de control.

**Contenido:**

- 4.1 Errores en estado estable en sistemas de control
- 4.2 Modos de control: Todo o nada, proporcional, proporcional-integral, proporcional-integral-derivativo
- 4.3 Concepto de estabilidad
- 4.4 Técnicas de análisis de estabilidad: Criterio de Routh, Lugar geométrico de las raíces, Criterio de Nyquist.
- 4.5 Análisis de respuesta en frecuencia: Diagramas de Bode.

**5 Implantación de controladores y conceptos básicos de control digital**

**Objetivo:** El alumno conocerá las principales técnicas de diseño e implantación de sistemas de control y se le introducirá al control digital.

**Contenido:**

- 5.1 Implantación de controladores.
- 5.2 Compensación de controladores.
- 5.3 Diseño de controladores en el espacio de estados.
- 5.4 Análisis y diseño de sistemas de control usando simulación numérica
- 5.5 Introducción a las técnicas avanzadas de control (Robusto, Adaptable, Inteligente, etc.)
- 5.6 Control digital: Conceptos generales sobre el control digital y equivalencias entre sistemas discretos y continuos.

---

**Bibliografía básica:**

OGATA, K.  
*Modern Control Engineering*  
U.S.A  
Prentice-Hall, 2002

CREUS, A. II,III,IV  
*Instrumentación Industrial*  
México  
Alfaomega, 1998

**Bibliografía complementaria:**

KUO, B. C.

*Sistemas de Control Automático*

México

Prentice-Hall, 1997

FRANKLIN, G. F, et al. III,IV,V

*Feedback control of dynamic systems*

U.S.A.

Addison-Weley, 1991

MALONEY, T., J. III

*Electrónica Industrial, Dispositivos y Sistemas*

México

Prentice-Hall Hispanoamericana, 2001

HOLMAN, J. P. I, II

*Métodos Experimentales para Ingenieros*

México

Mc. Graw-Hill, 1994

**Sugerencias didácticas:**

Exposición oral

Exposición audiovisual

Ejercicios dentro de clase

Ejercicios fuera del aula

Seminarios

Lecturas obligatorias

Trabajos de investigación

Prácticas de taller o laboratorio

Prácticas de campo

Otras

**Forma de evaluar:**

Exámenes parciales

Exámenes finales

Trabajos y tareas fuera del aula

Participación en clase

Asistencias a prácticas

Otras

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Preferentemente académico de la UNAM con área de competencia y trabajo afín a la asignatura. Puede ser impartida por un profesor de asignatura con actividad profesional o académica directamente relacionada con el programa de la asignatura y con su aplicación profesional.