

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA**

**2000**

**8° ó 9°**

**08**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**Ingeniería Eléctrica**

**Ingeniería Electrónica**

**Ingeniería Eléctrica Electrónica**

División

Departamento

Carrera en que se imparte

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas:**

Teóricas

Prácticas

**Total (horas):**

Semana

16 Semanas

Aprobado:  
Consejo Técnico de la Facultad

Consejo Académico del Área de las Ciencias  
Físico Matemáticas y de las Ingenierías

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

11 de agosto de 2005

**Modalidad:** Curso, laboratorio

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna.

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna.

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno comprende y aplica las técnicas de medición y acondicionamiento de señales para diseñar circuitos, dispositivos y equipos electrónicos y microelectrónicos utilizados en la Instrumentación Electrónica.

**Temario**

| NÚM. | NOMBRE                            | HORAS |
|------|-----------------------------------|-------|
| 1.   | Introducción                      | 2.0   |
| 2.   | Transductores                     | 8.0   |
| 3.   | Acondicionamiento                 | 8.0   |
| 4.   | Acoplamiento y ruido              | 8.0   |
| 5.   | Amplificadores chopper            | 8.0   |
| 6.   | Sensores y actuadores integrados  | 10.0  |
| 7.   | Confiabilidad de los instrumentos | 4.0   |
|      |                                   | 48.0  |
|      | Prácticas de laboratorio          | 32.0  |
|      | Total                             | 80.0  |



## 1 Introducción

**Objetivo:** El alumno conoce los elementos constitutivos de la instrumentación electrónica, así como el tratamiento que se le da a las señales que se procesan.

**Contenido:**

- 1.1 Contenido de la Instrumentación Electrónica
- 1.2 Medición de variables
- 1.3 Adquisición y tratamiento de las señales

## 2 Transductores

**Objetivo:** El alumno conoce los diferentes tipos de transductores para su adecuada selección y utilización en la instrumentación electrónica.

**Contenido:**

- 2.1 Clasificación de las variables a medir
- 2.2 Concepto y definición de transductor
- 2.3 Características generales y especificación de los transductores
- 2.4 Clasificación de los transductores

## 3 Acondicionamiento

**Objetivo:** El alumno conoce y utiliza las diferentes técnicas de acondicionamiento de las señales entre los transductores y los circuitos electrónicos de procesamiento.

**Contenido:**

- 3.1 Relación señal a ruido
- 3.2 Funciones de linealización
- 3.3 Funciones de ajuste
- 3.4 Factor de escala
- 3.5 Ancho de banda de señal y filtrado

## 4 Acoplamiento y ruido

**Objetivo:** El alumno conoce las diferentes fuentes de ruido, así como algunas técnicas para su eliminación en la instrumentación electrónica.

**Contenido:**

- 4.1 Circuitos de entrada, terminal de guarda
- 4.2 Circuitos de entrada en alta impedancia a tres hilos
- 4.3 Rechazo de modo común en medidas a tierra



- 4.4 Medida diferencial equilibrada y desequilibrada
- 4.5 Terminal de guarda, rechazo de modo común
- 4.6 Circuito equivalente de ruido, factor de ruido
- 4.7 Resistencia óptima de ruido

## 5 Amplificadores chopper

**Objetivo:** El alumno conoce los contadores y elementos de conmutación industriales, así como la aplicación de los amplificadores chopper en la instrumentación.

### Contenido:

- 5.1 Definición
- 5.2 Contadores polares y bipolares
- 5.3 Relés SPDT y DPDT, errores
- 5.4 Conmutadores con transistores TBJ y MOSFET
- 5.5 Choppers con LDR
- 5.6 Puente de varactores
- 5.7 Amplificadores compensados por chopper

## 6 Sensores y actuadores integrados

**Objetivo:** El alumno conoce la tecnología de fabricación y principios de operación de los sensores y actuadores sobre la base de semiconductor, así como su aplicación en la microelectrónica y la microinstrumentación.

### Contenido:

- 6.1 Fundamentos de los sensores y actuadores integrados
- 6.2 Integración de sensores químicos
- 6.3 Integración de microsistemas ópticos
- 6.4 Aplicaciones

## 7 Confiabilidad de los instrumentos

**Objetivo:** El alumno conoce las bases teóricas de la confiabilidad, así como las características y limitaciones mecánicas de los instrumentos.

### Contenido:

- 7.1 Bases teóricas de la confiabilidad
- 7.2 Bases para el diseño de los instrumentos



**Bibliografía básica:**

**Temas para los que se recomienda:**

OLIVER y Cage  
*Electronic Measurement and Instrumentation*  
 New York  
 McGraw–Hill, 1995

**Todos**

COOPER, William David  
*Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de medición*  
 3a edición  
 México  
 Prentice Hall, 1991

**Todos**

DOUBELIN, E.  
*Measurement Systems, Applications and Design*  
 5a edición  
 New York  
 McGraw–Hill, 2004

**Todos**

**Bibliografía complementaria:**

CONSIDINE, D.M  
*Process Instruments and Control Handbook*  
 5a edición  
 New York  
 McGraw–Hill, 1999

**2 y 7**

**Sugerencias didácticas:**

- Exposición oral
- Exposición audiovisual
- Ejercicios dentro de clase
- Ejercicios fuera del aula
- Seminarios

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
| X |
|   |

- Lecturas obligatorias
- Trabajos de investigación
- Prácticas de taller o laboratorio
- Prácticas de campo
- Otras:

|   |
|---|
| X |
| X |
| X |
|   |
|   |

**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**

Profesional con amplia experiencia en instrumentación, control y automatización de procesos, de preferencia en el ejercicio de la profesión, con experiencia docente y deseable con estudios de posgrado.