



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

PROYECTO DOCENTE CURSO: 2005/06

305 - TEOR.Y PRÁC.TRADUC. B/A  
I:FRANCÉS

**ASIGNATURA:** 305 - TEOR.Y PRÁC.TRADUC. B/A I:FRANCÉS

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

1053-Ingen. en Automática y Electr. Indus. ( - 15819-INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA - 00

**CENTRO:** Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** Ingeniero Industrial

**DEPARTAMENTO:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**ÁREA:** Tecnología Electrónica

**PLAN:** 10 - Año 200 **ESPECIALIDAD:** Sin especificar

**CURSO:** Quinto curso **IMPARTIDA:** No especificada **TIPO:** Optativa

**CRÉDITOS:** 8

**TEÓRICOS:** 6

**PRÁCTICOS:** 2

## Descriptores B.O.E.

Dispositivos sensores y transductores. Acondicionamiento y procesado de la señal. Sistemas de instrumentación y adquisición de datos.

## Temario

PROGRAMA:

TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA INSTRUMENTACIÓN ELECTRONICA (3h)

- 1.1 Introducción
- 1.2 Sistemas de medida
- 1.3 Características estáticas
- 1.4 Características dinámicas

TEMA 2. AMPLIFICACIÓN (3h)

- 2.1 Conceptos generales
- 2.2 El amplificador operacional real, parámetros reales

TEMA 3. AMPLIFICADORES DE USO EN INSTRUMENTACIÓN (4h)

- 3.1. Amplificadores de instrumentación
- 3.2. Amplificadores de aislamiento
- 3.3. Otros amplificadores de uso en instrumentación

TEMA 4. FILTROS ANALÓGICOS (6h)

- 4.1. Diseño de filtros pasivos mediante tablas
- 4.2. Diseño filtros activos
- 4.3. Otros tipos de filtros.

TEMA 5. VARIABLES MUESTREADAS (3h)

- 5.1 Teorema del muestreo
- 5.2. Muestreo y retención
- 5.3. Multiplexación señales analógicas

## TEMA 6. CONVERSIÓN ENTRE VARIABLES ANALÓGICAS Y DIGITALES (6h)

- 6.1 Cuantificación
- 6.2 Codificación
- 6.3. Conversión digital analógica
- 6.4. Conversión analógica digital

## TEMA 7. SENSORES Y TRANSDUCTORES (17h)

- 1.1 Tipos de sensores y criterios de selección
- 1.2. Sensores de temperatura de resistencia metálica
- 1.3. Galgas extensiométricas
- 1.4. Termistores y fotorresistencias
- 1.5. Sensores capacitivos
- 1.6. Sensores inductivos
- 1.7. Sensores electromagnéticos
- 1.8. Termopares
- 1.9. Sensores piezoeléctricos
  - 1.10. Sensores de efecto Hall
  - 1.11 Otros sensores

## TEMA 8. INTERCONEXIÓN DE INSTRUMENTOS INSTRUMENTACIÓN PROGRAMADA, INSTRUMENTACIÓN MODULAR (3h)

- 8.1 El estándar IEEE-488
- 8.2 El bus VXI

### Conocimientos Previos a Valorar

Conocimientos de electrónica analógica y digital.

### Objetivos

El denominador común a los objetivos de todas las asignaturas de un Plan de Estudios es: “transmitir conceptos a los estudiantes que los capaciten para analizar y resolver problemas relacionados con cada materia concreta.”

La elaboración de un programa debe atender, principalmente, a la selección de los contenidos; con los cuales hay que determinar: qué se debe enseñar, en cuántas partes o temas se desarrollará y, qué abarca cada uno de ellos.

También la elaboración de un programa debe atender a la organización de los contenidos que se hará de forma que permita alcanzar los objetivos previstos. Un determinado programa puede resultar ineficaz, no porque el contenido sea inadecuado, sino porque se organiza de un modo que dificulte el aprendizaje.

En una ciencia en continua evolución, como es la Electrónica, la cantidad de materia que es objeto

docente no deja de aumentar. Pero es un hecho evidente que los programas no pueden tratar de seguir esta evolución, simplemente, añadiendo nuevos temas. El problema que se plantea es la modernización del temario, y su flexibilidad para realizar esta adaptación. Por otro lado, en este proceso de actualización hay que saber mantener los temas fundamentales y básicos.

Se debe considerar también la relación entre: la cantidad de conocimientos a incluir en el programa, y la profundidad con que se estudiarán. Pretender abarcar una excesiva cantidad de temas lleva aparejado un tratamiento superficial de los mismos, o una imposibilidad de asimilación por parte del estudiante.

Como objetivos generales que engloban a la mayoría de las materias de un Plan de Estudios Específico, se enuncian los siguientes:

1. Que el estudiante adquiera la capacidad para:

1.1. Analizar un problema.

1.2. Resolverlo con las técnicas más eficientes y con soluciones viables y económicas.

1.3. Interpretar los resultados obtenidos.

2. Que conozca los desarrollos más recientes, y pueda utilizarlos en el diseño de equipos y sistemas de medidas.

3. Que adquiera la base teórica necesaria para el estudio de materia afines.

4. Que desarrolle su capacidad de abstracción, interrelación y conjunción de los conceptos impartidos.

5. Que potencie su capacidad creativa. Este objetivo es, posiblemente, el más difícil de alcanzar, puesto que, la creatividad es algo innato en el individuo. No obstante, la creatividad se desarrolla analizando las aplicaciones de los conceptos, resolviendo ejercicios y problemas particulares; de forma que suponga un incentivo para su capacidad creadora.

Ahora bien, todos estos objetivos, imprescindibles en el proceso enseñanza-aprendizaje, deben estar impregnados de una idea común, que responda a los fines para el cuál existe cada asignatura en particular.

En el caso que nos ocupa, la Instrumentación Electrónica, y por ende, los sistemas de medida en general, encajan dentro del concepto genérico de sistemas. “Se denomina sistema a la combinación de dos o más elementos, subconjuntos y partes necesarias para realizar una o varias funciones”.

En los sistemas de medida, esta función es: la asignación objetiva y empírica de un número a una propiedad o cualidad de un objeto o evento, de tal forma que la describa. Es decir, el resultado de la medida debe ser: independiente del observador (objetiva), basada en la experimentación (empírica), y de tal forma, que exista una correspondencia entre las relaciones numéricas y las relaciones entre las propiedades descritas.

Por todo lo anterior, con la asignatura “Instrumentación Electrónica”, el estudiante recibe la siguiente información:

- Mecanismos para adaptar la información a los medios informáticos.
- Sensores que permitan a un ordenador obtener información física del entorno
- Instrumentos para la medida automática por ordenador utilizando buses estándar

## Metodología de la Asignatura

La asignatura es cuatrimestral y posee una carga lectiva de cinco horas semanales, tres de las cuales son de teoría y dos de prácticas. Considerando un cuatrimestre con un máximo de 15 semanas, se tienen un total de 45 horas de teoría y 30 de prácticas (4,5 + 3 créditos). El programa se diseña teniendo en cuenta la posible pérdida de horas lectivas anuales, sin que ello suponga una merma significativa de sus contenidos básicos.

En las clases teóricas el profesor desarrollará los temas teóricos mediante transparencias. El alumno podrá tener una copia de las mismas antes de las clases con lo cual podrá realizar en ellas las anotaciones que crea convenientes.

Las prácticas de laboratorio se van realizando conjuntamente con las clases teóricas. Generalmente, esta simultaneidad suele plantear un problema de sincronización. Las soluciones clásicas suelen ser: tomar las horas prácticas en el comienzo de cada curso para clases teóricas, o bien, hacer que las prácticas de laboratorio tengan un prólogo teórico que sirva de base para su realización.

De forma general, el objetivo del programa de prácticas es facilitar los conocimientos reales de las conclusiones teóricas presentadas en los conceptos estudiados, y en particular:

- a) Analizar la toma de datos de la medida para su posterior procesado, ya sea realizando ajustes de calibración o midiendo la incertidumbre.
- b) Introducir al estudiante en la realización de circuitos acondicionadores de la señal obtenida por un transductor y de linealización de la medida.
- c) Familiarizarse con la instrumentación avanzada más usual así como con las técnicas de medida.
- d) Fomentar el uso de los estándares de instrumentación como elemento indispensable en la automatización de la medida.

Cada sesión de prácticas tiene una duración media de 1 hora, estimándose necesario para la realización de una práctica con montaje de un circuito al menos dos sesiones consecutivas. En este tiempo el estudiante monta el experimento, realiza las medidas y analiza los resultados. Generalmente, el procesado y análisis de los datos, aunque es laborioso, está asistido por software desarrollado específicamente para ello.

Para la realización de las prácticas el estudiante dispone del laboratorio de Instrumentación Electrónica del Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática. El número aconsejable de estudiantes por puesto de trabajo para la realización de cada práctica es de dos o tres. Además hay que limitar el número de equipos de estudiantes que realizan prácticas simultáneamente, para que el profesor pueda atenderlos de forma adecuada.

Para la realización de las prácticas es indispensable una breve explicación previa a la realización de las mismas, indicando los esquemas de conexiones y programas a utilizar en su caso. En las sesiones de laboratorio se explican las prácticas.

## Evaluación

La evaluación de la teoría se compone de dos pruebas escritas, de igual valor. Las pruebas escritas de teoría se realizarán en el transcurso de las clases teóricas de la asignatura, en la séptima y decimaquinta semana del curso.

Cada una de las dos pruebas teóricas ha de ser superadas de forma independiente para considerar la teoría superada. La eliminación de materia teórica tiene validez hasta la convocatoria ordinaria.

La evaluación de la práctica o laboratorio de la asignatura se compone de la realización de diez prácticas y su calificación. La calificación de cada práctica se fundamenta en: la evaluación de la memoria de práctica y la evaluación oral de los conocimientos — mediante cuestiones referidas a la memoria de prácticas. Ambas, con igual peso. Esta evaluación se realizará en la siguiente sesión de laboratorio, finalizado el periodo para realizar la práctica. La memoria deberá ser entregada el día de la evaluación.

Cada una de las diez prácticas ha de ser superadas de forma independiente para considerar la parte práctica o de laboratorio de la asignatura superada. La eliminación de materia práctica o de laboratorio tiene validez hasta la convocatoria ordinaria.

Superada la parte práctica o de laboratorio de la asignatura, en cualquier convocatoria, el estudiante queda exento de las mismas, siempre y cuando, se siga presentando en convocatorias sucesivas y el proyecto docente de la asignatura no haya cambiado.

Nota del acta

La nota final se calcula por la media aritmética de la puntuación teórica y de la práctica, siempre y cuando se hayan superado cada una de las partes. En otro caso, la nota final será la mínima de entre ambas —teoría y prácticas o laboratorio.

## Descripción de las Prácticas

- Práctica 1.— Análisis estadístico de un proceso de medida. (1h)
- Práctica 2.— Ajuste de un conjunto de datos resultante de una medida. (1h)
- Práctica 3.— Diseño de un instrumento virtual simple. (2h)
- Práctica 4.— Acondicionamiento con puente de Wheatstone. (2h)
- Práctica 5.— Montaje del circuito de acondicionamiento. Sistema de adquisición de datos. (4h)
- Práctica 6.— Sistema de adquisición temperatura–vibraciones con interfaz HM407-2 y LabView. (4h)
- Práctica 7.— Analizador de señales. (2h)
- Práctica 8.— Desarrollo de un cliente/servidor TCP/IP en LabView. (4h)
- Práctica 9.— Desarrollo de la interfaz de acceso a una pasarela TCP/IEEE–488. (4h)
- Práctica 10.— Manejo de la interfaz IEEE–488. (6h)

## Bibliografía

---

### [1] Instrumentation and control: fundamentals and applications /

*edited by Chester L. Nachtigal.*  
*John Wiley & Sons., New York : (1990)*  
*0471880450*

---

### [2] Instrumentación electrónica

*Miguel A. Pérez García y otros*  
*Thomson - (1)*  
*84-9732-166-9*

---

### [3] Digital and analogue instrumentation testing and measurement /

*Nihal Kularatna.*  
*The Institution of Electrical Engineers., London : (2003)*  
*0852969996*

---

**[4] Sensores y acondicionadores de señal /**

*Ramón Pallás Areny.*

*Marcombo,, Barcelona : (1998) - (3ª ed. corr.)*

*8426711715*

## Equipo Docente

**RODOLFO MARTÍN HERNÁNDEZ**

(COORDINADOR)

**Categoría:** *TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA*

**Departamento:** *INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA*

**Teléfono:** *928451268* **Correo Electrónico:** *rodolfo.martin@ulpgc.es*

**WEB Personal:** *http://www.diea.ulpgc.es/users/rmartin/index.html*

**CARLOS JAVIER SOSA GONZÁLEZ**

(RESPONSABLE DE PRACTICAS)

**Categoría:** *PROFESOR ASOCIADO ADM*

**Departamento:** *INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA*

**Teléfono:** *928457324* **Correo Electrónico:** *javier.sosa@ulpgc.es*