

### DATOS DE LA ASIGNATURA\*

\* Asignatura en experiencia piloto de implantación del sistema de créditos ECTS

<b>Nombre:</b>			
Instrumentación Electrónica			
<b>Denominación en inglés<sup>1</sup>:</b>			
Electronic Instrumentation			
<b>Código:</b>	<b>Año del Plan de Estudios:</b>	<b>Tipo:</b>	
310099015	Publicación BOE: 20-05-1999	<input checked="" type="checkbox"/> Troncal <input type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Optativa	
<b>Créditos:</b>			
	<b>Totales:</b>	<b>Teóricos:</b>	<b>Prácticos:</b>
Créditos L.R.U.	9,00	6,00	3,00
Créditos E.C.T.S.	7,2	4,8	2,4
<b>Departamento:</b>			
Ingeniería Electronica, de Sistemas Informáticos y Automática			
<b>Área de Conocimiento:</b>			
Ingeniería de Sistemas y Automática			
<b>Curso:</b>	<b>Cuatrimestre:</b>	<b>Ciclo:</b>	
Segundo	2º Cuatrimestre	Primero	
<b>Web de la asignatura:</b>			
En caso de tenerla, insertar la dirección web de la asignatura			

<sup>1</sup>Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

### DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	e-mail:	Teléfono:	Despacho:
Miguel Angel Martínez Bohórquez	bohorquez@uhu.es	959 217656	18
Francisco Javier Guisado Manzano	fjavier@uhu.es	959 217667	13

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1.1. Descriptores de la asignatura:

Equipos y Sistemas de Medidas

Equipment and Measurements Systems

<sup>4</sup>Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

### 2. Situación de la asignatura.

#### 2.1. Prerrequisitos:

No existen prerrequisitos establecidos en los actuales Planes de Estudio para su impartición y docencia.

#### 2.2. Contexto dentro de la titulación:

Tanto por sus contenidos, de acuerdo con los descriptores del BOE, como por la materia implicada actualmente en la práctica totalidad de los procesos industriales y de la electrónica en dicho contexto, esta materia resulta esencial para la titulación.

En esta asignatura se forma al alumno bajo dos conceptos fundamentales en su formación técnica: Por una parte en sus contenidos temáticos presentes en la práctica totalidad de cualquier actividad industrial (instrumentación electrónica) y, por otra parte, en el desarrollo de una materia que, amén de sus bases teóricas, contempla un alto contenido de ingeniería técnica bajo el prisma del tratamiento real de conceptos (diseño, funcionalidad, mercado, criterios de selección, ...) más próximos del contexto real de la industria que de conceptos teóricos abstractos.

#### 2.3. Recomendaciones:

Para el adecuado seguimiento de esta asignatura, se considera necesario un conocimiento previo de:

- Electrónica analógica y digital. (Circuitos, circuitos integrados, tecnologías, ...)
- Sistemas basados en procesadores. (Entorno PC)
- Informática. (Programación C, entornos virtuales, Internet, ...)
- Bases matemáticas para proceso y control automático.
- Idiomas: Inglés técnico (Manejo de catálogos, páginas web, fabricantes, ...)

### 3. Competencias a adquirir por los estudiantes.

#### 3.1. Competencias transversales o genéricas.

##### 3.1.1. Competencias instrumentales:

<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de análisis y síntesis.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de organización y planificación.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de una lengua extranjera.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de gestión de la información.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Resolución de problemas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Toma de decisiones.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimientos generales básicos.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimientos básicos de la profesión.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimientos de informática.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

##### 3.1.2. Competencias personales:

<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en equipo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un contexto internacional.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidades en las relaciones interpersonales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Razonamiento crítico.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Compromiso ético.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

##### 3.1.3. Competencias sistémicas:

<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Aprendizaje autónomo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Adaptación a nuevas situaciones.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidad para trabajar de forma autónoma.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Creatividad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Liderazgo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de otras culturas y costumbres.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Iniciativa y espíritu emprendedor.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Motivación por la calidad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Sensibilidad hacia temas medioambientales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Diseño y gestión de proyectos.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Motivación de logro.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

#### 3.2. Competencias específicas.

##### 3.2.1. Competencias cognitivas (saber):

<b>CONOCIMIENTOS DISCIPLINARES</b>		
- Técnicas de medida.		
- Equipos de medida.		
- Instrumentación electrónica.		
- Sensores y transductores		
<b>COMPETENCIA PROFESIONAL</b>		
- Realización de mediciones, cálculos, valoraciones, informes.		
- Conocimiento de la realidad industrial.		
<b>COMPETENCIAS ACADÉMICAS</b>		
- Especialidad: Instrumentación.		

### **3.2.2. Competencias procedimentales e instrumentales (saber hacer):**

Prácticas:

- Capacidad para aplicar procedimientos rigurosos de medida.
- Capacidad para Detección de fallos.

Teóricas:

- Capacidad de análisis con modelos de señal.
- Resolución de problemas para sistemas de medida.

### **3.2.2. Competencias actitudinales (ser):**

- Trabajo en equipo.
- Capacidad de diseño.

4. Objetivos:
<p>El objetivo de esta materia es capacitar al alumno para el uso de la instrumentación electrónica, la adquisición de datos en el contexto de la industria y en la adecuada aplicación de las técnicas de medida. Esta capacidad debe permitirle tanto el uso de estos conceptos como el diseño y criterios de selección de equipos de medida y control.</p> <p>Tal objetivo se propone como base de partida para las Universidades andaluzas que imparten dicha titulación, adaptándolo cada una a su programa siguiendo el principio de libertad de cátedra.</p>

5. Metodología (en horas de trabajo del estudiante):			
	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre	
	Presenciales		
Clases de teoría	0,0	30,0	
Clases de problemas	0,0	12,0	
Clases prácticas	0,0	30,0	
Actividades académicas dirigidas	0,0	12,0	
	Exámenes		
Exámenes	0,0	3,0	
	No presenciales		
Estudio de clases teóricas (factor de trabajo: 1,50)	0,0	45,0	
Estudio de clases de problemas y prácticas (factor de trabajo: 0,75)	0,0	31,5	
Preparación de actividades académicamente dirigidas y otras actividades	0,0	28,7	
<b>Total:</b>	<b>0,0</b>	<b>192,2</b>	
<b>Trabajo total del estudiante: 192,2 horas.</b>			
<b>Horas presenciales:</b>	<b>84,0</b>	<b>Horas no presenciales:</b>	<b>105,2</b>
		<b>Exámenes:</b>	<b>3,0</b>

6. Técnicas docentes.	
<b>6.1. Técnicas docentes utilizadas:</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Sesiones académicas de teoría <input checked="" type="checkbox"/> Sesiones académicas de problemas <input checked="" type="checkbox"/> Sesiones prácticas en laboratorio <input checked="" type="checkbox"/> Seminarios, exposiciones y debates <input checked="" type="checkbox"/> Trabajo en grupos reducidos <input type="checkbox"/> Resolución y entrega de problemas/prácticas <input type="checkbox"/> Realización de pruebas parciales evaluables <input type="checkbox"/> Otras: Especificar <input type="checkbox"/> Otras: Especificar	
<b>6.2. Desarrollo y justificación:</b>	
<p>A lo largo del cuatrimestre han sido programadas un total de 42 horas, divididas en 30 horas de clases de teoría y 12 horas de problemas, mientras que en las clases de teoría se desarrollan y exponen los contenidos teóricos fundamentales de cada tema, en las de problemas se resuelven supuestos relacionados con la teoría, también se define el peso específico de la materia tratada, respecto de la totalidad de la asignatura.</p> <p>Las sesiones académicas prácticas se han distribuido en 30 horas, las cuales serán impartidas de forma paralela con las de teoría, pero divididas en dos grandes grupos, en primer lugar las de simulación por ordenador de sistemas SCADA, con LabVIEW, que se iniciarán a partir de la segunda semana, y el otro bloque de montajes prácticos relacionados con la materia teórica. Fundamentalmente estas sesiones de</p>	

prácticas irán enfocadas a la resolución de problemas muy relacionados con los contenidos impartidos en las sesiones de teoría mediante montajes experimentales.

Dentro de las actividades académicas dirigidas se desarrollan ejercicios de análisis y diseños propuestos para ser resueltos por los alumnos. Estos ejercicios tienen como objetivo consolidar los conocimientos adquiridos y poder evaluar el grado de dominio de la asignatura. Constituyen un recurso elemental para que el propio alumno realice su propia evaluación. Estos ejercicios son posteriormente resueltos en el aula, de forma que los alumnos puedan aportar sus soluciones y evaluar los resultados.

Los seminarios se contemplan como sesiones dirigidas a grupos de 20 alumnos, en las que se explicarán diversos aspectos relacionados con ciertos contenidos teóricos y prácticos de la materia; como son los sistemas industriales reales de adquisición de datos.

## 7. Bloques temáticos:

- Bloque 1: Introducción y Fundamentos.
  - Tema 1: Acondicionadores de señal II
  - Tema 2: Fuentes de Referencia.
  - Tema 3: Interferencias
- Bloque 2: Conversión y Adquisición de la Señal.
  - Tema 4: Conversión A/D y D/A.
  - Tema 5: Sistemas de Adquisición de Datos (SAD): La Etapa Frontal.
- Bloque 3: Buses de Instrumentación.
  - Tema 6: Buses para el Control de la Instrumentación.
  - Tema 7: Adquisición de datos en Bus Serie.
  - Tema 8: Buses de Instrumentación
  - Tema 9: Seguridad en los Sistemas de Instrumentación.

## 8. Temario desarrollado:

### Programa Teórico

#### Tema 1. ACONDICIONADORES DE SEÑAL (II).

- 1.1. Amplificadores de Instrumentación.
  - 1.1.1 Su necesidad: Amplificadores diferenciales
- 1.2. Amplificadores operacionales
  - 1.2.1. Tipos de montajes con A.O.
  - 1.2.2. Ejemplos y problemas con A.O
  - 1.2.3. Técnicas universales de equilibrado.
  - 1.2.4. Ajuste de cero y de fondo de escala.
- 1.3. Amplificadores de Aislamiento. Tipos y características. IMRR
- 1.4. Convertidores Tensión-Corriente (V/I).
  - 1.4.1. Introducción.
  - 1.4.2. Convertidor V/I con carga flotante.
  - 1.4.3. Convertidor V/I con carga referenciada a tierra.
  - 1.4.4. Circuitos Integrados V/I. El XTR110.
- 1.5. Convertidores Corriente-Tensión.(I/V).
  - 1.5.1. Introducción.
  - 1.5.2. Convertidor I/V con carga flotante.
  - 1.5.3. Convertidor I/V con carga referenciada a tierra.
  - 1.5.4. Circuitos Integrados V/I. El IC RCV 520
- 1.6. Convertidores Tensión-Frecuencia. (V/F). El IC LM131
- 1.7. Convertidores Frecuencia-Tensión. (F/V).

#### Tema 2. FUENTES DE REFERENCIA.

- 2.1 Introducción
- 2.2 Tensiones de Referencia.
  - 2.2.1. Parámetros característicos
  - 2.2.2. Referencias basadas en zéner
    - 2.2.2.1. Compensación en  $t^{\circ}$ . El IC MZ 605
  - 2.2.3. Referencias GAP
- 2.3. Corrientes de Referencia.
  - 2.3.1. Generalidades.
- 2.4. Generadores de Masa Virtual.
- 2.5. Referencias de Corriente

### Tema 3. INTERFERENCIAS.

- 3.1. Tipos y reducción
- 3.2. Interferencias Resistivas.
- 3.3. Interferencias Capacitivas.
- 3.4. Interferencias Inductivas.
- 3.5. Puestas a masa en circuitos de señal.
- 3.6. Puestas a masa de blindajes

### Tema 4. CONVERSIÓN A/D y D/A.

- 4.1. Convertidores D/A
  - 4.1.1. Introducción.
  - 4.1.2. Tipos de convertidores
    - 4.1.2.1. Convertidor en red R-2R
    - 4.1.2.2. Convertidor de resistencias ponderadas
  - 4.1.3. Especificaciones más importantes. Errores
- 4.2. Convertidores A/D
  - 4.2.1. Introducción.
  - 4.2.2. Muestreo. Teorema del muestreo. Reconstrucción de la señal. Antialiasing.
  - 4.2.3. Retención. Circuitos Sample&Hold.
  - 4.2.4. Cuantificación y codificación
  - 4.2.5. Tipos de convertidores. Flash, de doble rampa, con rampa en escalera, de aproximaciones sucesivas, delta-sigma, etc.

### Tema 5. SISTEMAS DE ADQUISICION DE DATOS ( SAD ). LA ETAPA FRONTAL

- 5.1. Estructura del sistema de adquisición de datos.
- 5.2. Configuraciones más frecuentes de los SAD's
- 5.3. Tarjetas de adquisición de datos (TAD)
  - 5.3.1. Características: Velocidad de muestreo, resolución, rango, etc.
  - 5.3.2. Tipos de TAD: PC-LPM-16
  - 5.3.3. Proceso de adquisición de datos.
- 5.4. Telemida por frecuencia.
- 5.5. Sistemas de multiplexado.
  - 5.5.1. Multiplexado por división de la frecuencia (FDM).
  - 5.5.2. Multiplexado por división del tiempo (TDM).
- 5.6. Lenguaje de transmisión de datos digitales.
- 5.7. Interface Decimal en Codificación Binaria.

### Tema 6. BUSES PARA EL CONTROL DE INSTRUMENTACIÓN

- 6.1. Introducción
- 6.2. Bus VME
  - 6.2.1. Sub-buses
  - 6.2.2. Especificaciones eléctricas y mecánicas
  - 6.2.3. Bus VME64
- 6.3. Bus GPIB
  - 6.3.1. Funcionamiento
  - 6.3.2. Talkers, listeners y controladores
  - 6.3.3. Líneas de datos, protocolos y de gobierno
  - 6.3.4. Características físicas y eléctricas
  - 6.3.5. Instrumentos 488.2
  - 6.3.6. Juego de instrucciones SCPI
- 6.4. Bus VXI

### Tema 7. ADQUISICIÓN DE DATOS VIA SERIE

- 7.1. Introducción
- 7.2. Soluciones para la adquisición de datos vía serie
  - 7.2.1. Arquitectura basada en concentradores.
  - 7.2.2. Arquitectura basada en bus.
  - 7.2.3. Arquitectura basada en encadenamiento.
- 7.3. Módulos de adquisición remota

- 7.3.1. Características generales
- 7.3.2. Modo de operación.

## Tema 8. BUSES DECAMPO.

- 8.1. Introducción.
- 8.2. Ventajas e Inconvenientes en la utilización de Buses de Campo.
- 8.3. Tipos de Buses de Campo.
  - 8.3.1. Buses de alta velocidad y baja funcionalidad: CAN, SDS, ASI.
  - 8.3.2. Buses de alta velocidad y funcionalidad media: DeviceNET, LonWORKS, Bitbus, DINMessBus, InterBus-s.
  - 8.3.3. Buses de altas prestaciones: ProfiBus, WorldFIP, FieldBus Foundation.
  - 8.3.4. Buses para áreas de seguridad intrínseca.
  - 8.3.5. Otros Buses de Campo. MODBus, CompoBus, Industrial Ethernet.
- 8.4 Tendencias en los Buses de Campo.

## Tema 9. SEGURIDAD EN LOS SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN.

- 9.1. Introducción.
- 9.2 La Puesta a Tierra
- 9.3. Seguridad en atmósferas explosivas.
  - 9.3.1. Métodos de protección.
  - 9.3.2. Seguridad Intrínseca.

### **Programa de Laboratorio**

#### Bloque 1: Prácticas de Simulación con LabVIEW.

- Práctica 1.- Introducción a LabVIEW.
- Práctica 2.- Conceptos Básicos: Panel Frontal, Diagrama de Bloques, Conectores, Tipos de datos y variables. Realización de un VI.
- Práctica 3.- Estructuras. Ejemplos.
- Práctica 4.- Temporizaciones. Ejemplos.
- Práctica 5.- Visualizadores (Graphs y Charts). Ejemplos.
- Práctica 6.- Sistemas de adquisición y procesado de datos. Ejemplos.

#### Bloque 2: Prácticas de Montaje en Laboratorio

- Práctica 1.- Montaje de un convertidor de cero y span, utilizando el AI INA101 o INA126.
- Práctica 2.- Montaje de un convertidor V-I 4-20 mA, con carga flotante utilizando Amplificadores Operacionales.
- Práctica 3.- Montaje de un convertidor V-I 4-20 mA, utilizando el IC XTR110.
- Práctica 4.- Montaje de un convertidor I-V utilizando A.O.
- Práctica 5.- Montaje de un convertidor I-V utilizando el IC RCV 520
- Práctica 6.- Montajes y aplicaciones del ADC ICL7107 con 4 displays de ánodo común.



## 9. Bibliografía.

### 9.1. Bibliografía general:

#### **INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA.**

Miguel A. Pérez, Juan C. Álvarez, Juan C. Campo).  
Edit. THOMSOM 2004

#### **INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA**

Enrique Mandado, Perfecto Mariño, Alfonso Lago.  
Edit. Marcombo 1995

#### **SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN**

Jesús Díaz Rodríguez, José Antonio Jiménez Calvo, Francisco Javier Meca Meca.  
Universidad de Alcalá, 1994.

#### **LABVIEW 6i**

Antonio Manuel Lázaro.  
Paraninfo 2002

#### **LABVIEW 7i**

Antonio Manuel Lázaro. Joaquín del Río Fdez.  
Thomson 2005

#### **SISTEMAS DE ADQUISICIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS**

Rafael Rico López, José Antonio de Frutos Redondo.  
Universidad de Alcalá., 1996.

#### **ADQUISICION Y DISTRIBUCIÓN DE SEÑALES.**

Ramón Pallás Areny.  
Ed. Marcombo, 1.993

#### **MEASUREMENT, INSTRUMENTATION, AND SENSORS HANDBOOK**

John G. Webster  
CRC Press, 1999

### 9.2. Bibliografía específica:

#### **ELECTRONICA INDUSTRIAL. Dispositivos, Equipos y Sistemas para Procesos y Comunicaciones Industriales**

James t. Humphries, leslie P.sheets.  
Edit. Paraninfo. 1996

#### **ELECTRONICA INDUSTRIAL. Dispositivos, Máquinas y Sistemas de Potencia Industrial**

James t. Humphries, leslie P.sheets.  
Edit. Paraninfo. 1996.

#### **ADQUISICION Y DISTRIBUCIÓN DE SEÑALES.**

Ramón Pallás Areny  
Ed. Marcombo, 1.993

#### **MICROELECTRONICA**

Millman-Gravel  
Edit. Hispano Europea. 1.991

#### **DISEÑO ELECTRONICO.**

Savant-Roden-Carpenter)  
Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. 1.992.

#### **INSTRUMENTACION INDUSTRIAL**

Creus Solé  
MARCOMBO 1.993.

**ADQUISICION DE DATOS.**

Editorial REDE.

**The TTL DATABOOK for design engineers**

Texas Instruments

**INSTRUMENTACION ELECTRONICA MODERNA Y TECNICAS DE MEDICIÓN.**

William D. Cooper y Alfred D. Helfrick.

Prentice Hall International 1.991

**PROCESS, INDUSTRIAL INSTRUMENTS AND CONTROL HANDBOOK**

Gregory K. McMillan, Douglas M. Considine

McGRAW HILL, 1999

**INDUSTRIAL CONTROL ELECTRONICS**

J. Michael Jacob

Editorial Prentice Hal

**INTERFACING SENSORS TO IBM PC**

Willis J. Tompkins y Jhon G. Webster

Prentice Hall. 1.987

**GUÍA PRÁCTICA DE SIMULADORES DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS Y SISTEMAS I.**

Autores: J.M. Andújar, A.J. Barragán, M. Pedro, E. Durán, J.A. Gómez, R. Jiménez, M.A. Martínez.

Editorial: Servicio de publicaciones Universidad de Huelva.

Año: 2.002.

**10. Técnicas de evaluación.****10.1. Técnicas de evaluación utilizadas:**

- Examen teórico-práctico
- Trabajos desarrollados durante el curso
- Participación activa en las sesiones académicas
- Controles periódicos de adquisición de conocimientos
- Examen práctico en aula de informática
- Otras: Especificar
- Otras: Especificar

**10.2. Criterios de evaluación y calificación:**

El examen escrito constará de dos partes: en la primera parte se resolverán cuestiones teóricas relacionadas con los conceptos impartidos en el programa. En la segunda parte se propondrán diferentes problemas (entre 3 y 4). Ambos ejercicios pretenden evaluar el nivel de competencias alcanzado por el alumno. Esta prueba será valorada con un peso del 70% (35% para cada una de las partes) sobre la nota final.

Las prácticas de laboratorio serán evaluadas de dos formas. Existirá una prueba al final del primer bloque de prácticas de simulación, y el segundo bloque será evaluado en relación a las memorias entregadas y al método seguido para obtener los resultados; contribuirá con un peso del 20% sobre la nota final, siempre que se haya superado con al menos 4 puntos el examen escrito.

Por último la evaluación de los trabajos y presentaciones, se realizará teniendo en cuenta la participación activa de los alumnos en los ejercicios planteados; y contribuirá con un peso del 10% sobre la nota final.

NOTA FINAL = 0,7 x EXAMEN ESCRITO + 0,2 x CALIF. PRÁCTICAS + 0,1x CALIF. PRESENT. TRABAJOS

## 11. Organización docente semanal (en horas presenciales del alumno)

### 11.1. Primer cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
2ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
3ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
4ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
5ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
6ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
7ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
8ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
9ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
10ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
11ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
12ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
13ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
14ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
15ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
<b>Periodo de exámenes</b>						0,0	
<b>Totales</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	

### 11.2. Segundo cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	2,0	0,0	2,0		0,0	0,0	Presen y Tema1
2ª	3,0	1,0	2,0		0,0	0,0	1
3ª	3,0	1,0	2,0		0,0	0,0	1
4ª	4,0	0,0	2,0		0,0	0,0	2
5ª	2,0	2,0	2,0		0,0	0,0	3
6ª	4,0	0,0	2,0		0,0	0,0	4
7ª	4,0	0,0	2,0		0,0	0,0	4
8ª	2,0	2,0	2,0		0,0	0,0	5
9ª	2,0	0,0	2,0	Exposiciones y Seminarios	2,0	0,0	6
10ª	0,0	2,0	2,0	Exposiciones y Seminarios	2,0	0,0	6
11ª	2,0	2,0	2,0		0,0	0,0	7
12ª	2,0	2,0	2,0	Tutorías Espec. y Colectiv.	0,0	0,0	8 y 9
13ª	0,0	0,0	2,0	Tutorías Espec. y Colectiv.	4,0	0,0	
14ª	0,0	0,0	2,0	Tutorías Espec. y Colectiv.	4,0	0,0	
15ª	0,0	0,0	2,0		0,0	0,0	
<b>Periodo de exámenes</b>						3,0	
<b>Totales</b>	<b>30,0</b>	<b>12,0</b>	<b>30,0</b>		<b>12,0</b>	<b>3,0</b>	

## 12. Mecanismos de control y seguimiento:

- Realización de un esquema temporal de la asignatura.
- Control del grado de cumplimiento de las actividades programadas.
- Toma de decisiones en función de los resultados obtenidos.