

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	Fundamentos Físicos y Tecnológicos de la
MATERIA:	Física
CRÉDITOS EUROPEOS	6
CARÁCTER:	Básica
TITULACIÓN:	Grado en Ingeniería Informática
CURSO/SEMESTRE	1º
ESPECIALIDAD:	N/A

CURSO ACADÉMICO	2013-2014		
PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero	Febrero - Junio	
	SI	SI	
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos
	X		

DEPARTAMENTO:	Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos	
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)	DESPACH O	Correo electrónico
Agustín Álvarez Marquina	4211	aalvarez@fi.upm.es
Almudena Galán Saulnier	4201	agalan@fi.upm.es
Ana Gómez Alonso	4210	agomez@fi.upm.es
Pedro Gómez Vilda	4209	pedro@pino.datsi.fi.upm.es
Mariano Hermida de la Rica (C)	4208	mariano@olivo.datsi.fi.upm.es
Rafael Martínez Olalla	4208	rmolalla@junipera.datsi.fi.upm.es
Víctor Nieto Lluís	4208	victor@fi.upm.es
Valentín Palencia Alejandro	4211	vpalencia@fi.upm.es
Miguel Ángel Pascual Iglesias	4205	mapascual@fi.upm.es

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	N/A
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	N/A

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CE1	Conocer y aplicar los conceptos esenciales de la física aplicados a la tecnología informática y que permanecen inalterables ante el cambio tecnológico	Aplicación
CE13/18	Comprender las limitaciones de la informática, que implica distinguir entre lo que, inherentemente, la informática no es capaz de hacer y lo que puede lograrse a través de la ciencia y tecnología	Aplicación
CE26/27	Definir a nivel físico unidades funcionales básicas de la tecnología informática	Aplicación
CE30	Diseño a nivel de layout de puertas lógicas CMOS con herramientas CAD	Aplicación
CG-1/21	Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería	Conocimiento
CG-2/CE45	Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en el área de la informática	Conocimiento
CG-3/4	Saber trabajar en situaciones de falta de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo	Conocimiento
CG-5	Capacidad de gestión de la información	Conocimiento
CG-6	Capacidad de abstracción análisis y síntesis	Conocimiento
CG-19	Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación	Conocimiento

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1. -	Comprender los principios básicos y conceptos fundamentales de electricidad y análisis de circuitos en los que se basan los dispositivos de computación
RA2. -	Analizar la estructura y funcionamiento de los dispositivos electrónicos semiconductores empleados en la construcción de sistemas digitales
RA3. -	Aplicar las herramientas de simulación eléctrica y diseño relacionadas con el proceso tecnológico de fabricación de circuitos integrados CMOS
RA4. -	Manejar la instrumentación de medida y análisis empleada en sistemas electrónicos

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 1: Electrostática	1.1 Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Potencial eléctrico.	11
	1.2 Capacidad. Condensador plano. Asociación de condensadores. Energía de un condensador cargado	12
Tema 2: Circuitos de Corriente Continua	2.1 Corriente eléctrica, intensidad de corriente. Conductancia y resistencia eléctrica. Ley de Ohm. Asociación de resistencias.	13
	2.2 Fuerza electromotriz.	13
	2.3 Elementos activos de un circuito: Generadores ideales y reales. Equivalencia de generadores. Divisores de tensión y corriente. Potencia y energía. Ley de Joule.	13
	2.4 Análisis de circuitos de corriente continua. Leyes de Kirchoff. Aplicación de los métodos de mallas y de nudos. Teoremas de Thévenin y Norton. Equivalencia.	13
	2.5 Carga y descarga de un condensador a través de una resistencia.	14
	2.6 Ejemplos de aplicación.	12, 13, 14
Tema 3: Circuitos de Corriente Alterna	3.1 Tensión y corriente alterna. Funciones sinusoidales. Relación tensión corriente en los elementos de un circuito.	15
	3.2 Notación exponencial compleja. Concepto de fasor. Relaciones fasoriales en los elementos de un circuito. Concepto de impedancia.	15, 16
	3.3 Circuito RLC serie en régimen permanente. Triángulo de la impedancia. Ángulo de fase. Asociación de impedancias.	17
	3.4 Generalización de las leyes de análisis en continua a alterna: Leyes de Kirchoff. Teoremas de Thévenin y Norton.	13, 17
	3.5 Análisis del comportamiento en frecuencia. Filtros paso bajo, paso alto y paso banda.	18
	3.6 Ejemplos de aplicación.	13, 17
Tema 4: Física de Semiconductores. El	4.1 Clasificación de los materiales. Nociones de teoría de bandas para el estado sólido. Semiconductores: extrínsecos e intrínsecos.	19
	4.2 Conducción en semiconductores. Estructura de la unión p-n. Zona de carga espacial.	110

Diodo	Potencial de contacto.	
	4.3 El diodo. Ley del diodo. Curvas características. Modelos eléctricos.	I11
	4.4 Otros tipos de diodos: Zener y LED.	I12
	4.5 Aplicación de los diodos: limitadores de tensión y rectificadores.	I12
	4.6 Ejercicios con diodos.	I11, I12
Tema 5: El Transistor MOS	5.1 Características del transistor MOS. Estructura y geometría del transistor MOS. Polarización. Tipos de transistores MOS. Simbología.	I13
	5.2 Modelo en continua. Curvas características (con Microwind).	I14
	5.3 El transistor MOS como conmutador: Inversor CMOS. Función de transferencia.	I15
	5.4 Retardos de propagación.	I14, I15
	5.5 Puerta de transmisión CMOS.	I13, I15
	5.6 Circuitos lógicos CMOS: características generales. Ejemplos de puertas lógicas simples.	I15
Tema 6: Tecnología de fabricación de circuitos integrados CMOS. Diseño de puertas básicas con herramienta CAD	6.1 Procesos básicos de fabricación: obtención de lingotes, corte en obleas, oxidación, obtención de máscaras, litografiado, etc.	I16
	6.2 Proceso de fabricación. Efecto "latch-up"	I16
	6.3 Representación simbólica de layout: código de barras. Ejemplos: puertas simples.	I17
	6.4 Puertas NAND y NOR.	I14, I15
	6.5 Multiplexor 2:1 (con puertas de transmisión).	I14, I15
Prácticas en el laboratorio de electrónica	<u>Sesión 1</u> (2 horas): Introducción al Manejo de la Fuente de Alimentación y el Polímetro.	I19
	<u>Sesión 2</u> (2 horas): Introducción al Manejo del Generador de Funciones y el Osciloscopio	I19
	<u>Sesión 3</u> (2 horas): Medidas en circuitos RC en conmutación.	I19
	<u>Sesión 4</u> (2 horas): Medida de la función de transferencia de un circuito RLC	I19
	<u>Sesión 5</u> (2 horas): Medidas sobre diodos. Obtención de la curva característica.	I19
Prácticas en las salas informáticas	<u>Sesión 6</u> (2 horas): Introducción al Microwind. Realización del layout de un inversor.	I18
	<u>Sesión 7</u> (2 horas): Diseño del layout de una puerta lógica con Microwind.	I18

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

CLASES DE TEORIA	Se aplica el método expositivo o de lección magistral.
CLASES PROBLEMAS	Se realizan de forma integrada con las clases de teoría y consisten en la resolución de ejercicios y problemas.
PRACTICAS	Las actividades prácticas se realizan en pareja y tienen lugar en el Laboratorio de Electrónica y en las Salas de Informática. En ellas participan varios profesores simultáneamente para garantizar una atención más personalizada y para que el aprendizaje resulte más efectivo.
TRABAJOS AUTONOMOS	Consistirán en la resolución de ejercicios o trabajos propuestos en cada tema para ser realizados fuera del horario lectivo.
TRABAJOS EN GRUPO	<p>1.- Prácticas de laboratorio que, como ya se ha referido con anterioridad, se realizan en parejas.</p> <p>2.- Trabajos en equipo sobre temas de la asignatura, que opcionalmente en su caso se podrán proponer a los alumnos.</p>
TUTORÍAS	Los horarios de tutoría de cada profesor son dados a conocer desde el primer día y permiten asegurar la atención personalizada al estudiante.

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Gómez, V., Nieto, V., Álvarez, A., Martínez, R. "Fundamentos físicos y tecnológicos de la informática", Ed. Pearson Prentice Hall (2008).
	Gómez, A., Hermida, M., Nieto, V. "Problemas de circuitos lineales y dispositivos electrónicos", Ed. Fundación General de la UPM.
	Normas, Enunciados de las prácticas, hojas de respuestas, descripción del equipamiento del laboratorio: http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/FFyTI/practicas-ffyti/
	Kang,S-M., Leblebici, Y. "CMOS Digital Integrated Circuits. Analysis and Design", Ed. McGraw-Hill (1999).
	Serway, R.A., Jewett, J.W. "Física" vol.2, 3ª edición, Ed. International Thomson, 2003.
	Young, H.D., Freedman, R.A. "Física Universitaria con física moderna", vol.2, 12ª edición, Ed. Addison-Wesley, 2009.
	L.S. Bobrow, "Análisis de Circuitos Eléctricos", ed. Mc. Graw Hill, 1993.
	Hayt, Willian H., Kemmerly Jack E. y Steven M., "Análisis de Circuitos en Ingeniería", ed. Mc Graw Hill, 2007
RECURSOS WEB	Página web de la asignatura http:// tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/FFyTI
	Aula Virtual de la asignatura http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual/
EQUIPAMIENTO	Laboratorio de Electrónica (bloque 4, planta baja)
	Aulas (las que se asignen)
	Salas Informáticas para la práctica 4 (las que se asignen)

Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Actividades Evaluación
Semana 1 (8 horas)	Presentación de la asignatura. Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 1 (4,5 horas)		Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase (3 horas)	Realización de un examen al finalizar el Tema 1 (0,5 horas)
Semana 2 (11 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 2 (5 horas)		Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase y realización de problemas y/o trabajos propuestos (6 horas).	
Semana 3 (11 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 2 (3 horas)	Realización de la 1ª sesión (Lab. de Electrónica) (2 horas)	Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase. Estudio del enunciado de la práctica 1. (6 horas)	
Semana 4 (11 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 2 (2 horas)	Realización de la 2ª sesión (Lab. de Electrónica) (2 horas)	Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase. Estudio del enunciado de la práctica 2 (6 horas)	Realización de un examen al finalizar el Tema 2 (1 hora)

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Actividades Evaluación
Semana 5 (11 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 3 (5 horas)		Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase y realización de problemas y/o trabajos propuestos (6 horas)	
Semana 6 (11 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 3 (3 horas)	Realización de la 3ª sesión (Lab. de Electrónica) (2 horas)	Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase. Estudio del enunciado de la práctica 2, 2ª sesión. (6 horas)	
Semana 7 (11 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 3 (2 horas)	Realización de la 4ª sesión (Lab. de Electrónica) (2 horas)	Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase. Estudio del enunciado de la práctica 2, 3ª sesión. (6 horas)	Realización de un examen al finalizar el Tema 3 (1 hora)
Semana 8 (3 horas)	Durante la semana del 25 al 31 de octubre se suspenden temporalmente las clases en todas las asignaturas y se reajustarán los horarios para la realización de las pruebas parciales de todas las asignaturas.			Realización de un examen parcial de los temas 1, 2 y 3 y de las prácticas 1ª y 2ª de laboratorio (3 horas).

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Actividades Evaluación
Semana 9 (11 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 4 (3 horas)	Realización de la 5ª sesión (Lab. de Electrónica) (2 horas)	Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase. Estudio del enunciado de la práctica 3, 1ª sesión (6 horas)	
Semana 10 (11 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 4 (2 horas)		Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase. Estudio del enunciado de la práctica 3, 2ª sesión (6 horas)	Realización de un examen al finalizar el Tema 4 (1 hora)
Semana 11 (11 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 5 (5 horas)		Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase y realización de problemas y/o trabajos propuestos (6 horas)	
Semana 12 (11 horas)	Explicación de contenidos teóricos del Tema 5 (5 horas)		Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase y realización de problemas y/o trabajos propuestos (6 horas)	

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Actividades Evaluación
Semana 13 (11 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 5 (4 horas)		Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase. y realización de problemas y/o trabajos propuestos (6 horas)	Realización de un examen al finalizar el Tema 5 (1 hora)
Semana 14 (11 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios tema 6 (3 horas)	Realización de la 6ª sesión (Sala Informática) (2 horas)	Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase. Estudio del enunciado de la práctica 4, 1ª sesión (Manual de Microwind2) (6 horas)	
Semana 15 (11 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 6 (2 horas)	Realización de la 7ª sesión (Sala Informática) (2 horas)	Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase. Estudio del enunciado de la práctica 4, 2ª sesión (6 horas)	Realización de un examen al finalizar el Tema 6 (1 hora)
Período de exámenes (11 horas)			Repaso de la materia recibida durante la segunda parte de la asignatura (8 horas)	Realización del examen parcial de los temas 4, 5 y 6 y de las prácticas 3ª y 4ª (3 horas)

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
I1	Saber determinar el campo y potencial eléctricos de distribuciones de carga finitas.	RA1
I2	Saber calcular la capacidad eléctrica equivalente de una asociación de condensadores y la energía de un condensador cargado	RA1
I3	Resolución de circuitos de CC y CA aplicando las leyes de Kirchoff y los equivalentes de Thévenin y Norton	RA1
I4	Conocer y saber expresar matemáticamente los procesos transitorios en circuitos RC y su papel en los tiempos de respuesta del sistema	RA1
I5	Conocer las relaciones entre tensión y corriente en los elementos de un circuito de CA y saber representarlos en un diagrama vectorial	RA1
I6	Conocer los conceptos de impedancia, ángulo de fase de un circuito RLC serie y saber calcularlo en circuitos de CA	RA1
I7	Aplicar la notación fasorial para la resolución de circuitos de CA	RA1
I8	Conocer el comportamiento en frecuencia de circuitos sencillos	RA1
I9	Conocer las características de conducción eléctrica en los semiconductores intrínsecos y extrínsecos	RA2
I10	Conocer la estructura de la unión p-n y caracterizar su zona de carga espacial y el potencial de contacto	RA2
I11	Conocer las curvas características del diodo y sus modelos eléctricos equivalentes y saber aplicarlos en la resolución de ejercicios	RA2
I12	Conocer los usos de los diodos como rectificadores, limitadores de tensión y emisores de luz	RA2
I13	Conocer la estructura, tipos y polarización de los transistores MOS	RA2
I14	Conocer y saber aplicar el modelo en continua del transistor MOS para determinar sus curvas características	RA2
I15	Conocer las características de la tecnología CMOS y saber aplicarlo en la construcción de puertas lógicas simples	RA2
I16	Conocer los procesos básicos de la tecnología de fabricación de circuitos integrados CMOS	RA3
I17	Saber utilizar códigos de representación simbólica de layout	RA3
I18	Saber utilizar herramientas de diseño CAD (Microwind2) para el diseño a nivel de layout de puertas lógicas y unidades funcionales simples.	RA3
I19	Conocer y aprender a utilizar adecuadamente los instrumentos de medición del Laboratorio de Electrónica	RA4
I20	Saber determinar empíricamente la curva característica de un diodo, los tiempos de retardo de un circuito RC y su constante de tiempo	RA4
T1	Recoge la información significativa que necesita para resolver los problemas en base a datos y no solo a opiniones subjetivas y sigue un método lógico de análisis de la información	RA1-RA2 RA3

T2	Sigue un método lógico para identificar las partes implicadas en el problema	RA1-RA2
T3	Diseña un plan de acción para la aplicación de la solución escogida	RA1-RA2 RA3
T4	Pone en práctica de forma disciplinada los enfoques, métodos y experiencias que propone el profesor	RA1-RA2 RA3-RA4
T5	Pregunta para aprender y se interesa para aclarar las dudas	RA1-RA2 RA3-RA4
T6	Usa la información dada como un medio para generar ideas	RA1-RA2 RA3-RA4
T7	Percibe la información o la situación desde perspectivas diferentes	RA1-RA2 RA3-RA4
T8	Elabora formularios sencillos	RA1-RA2 RA3-RA4
T9	Elabora informes sencillos	RA1-RA2 RA3-RA4
T10	Es capaz de expresar la información mediante tablas y gráficos sencillos	RA1-RA2 RA3-RA4
T11	Agrupar y describe conjuntos de elementos cualitativos en categorías preestablecidas	RA1-RA2 RA3
T12	Describe correctamente procesos secuenciales	RA1-RA2 RA3-RA4
T13	Se asegura de mantener la integridad de sus archivos	RA-3
T14	Encuentra la información necesaria en la web, referenciándola adecuadamente y verificando las fuentes.	RA-3

EVALUACION SUMATIVA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Realización de pruebas de 1 hora. Posibles trabajos propuestos por el profesor.	Al final de cada Tema Durante la impartición del tema	En clase En clase o fuera de clase	25%
Realización de una prueba parcial de 2.5 horas.	Al final del tercer tema	En aulas de examen	25%
Realización de una prueba parcial de 2.5 horas.	Al final del sexto tema	En aulas de examen	25%
Realización de 7 sesiones prácticas en el laboratorio de 2h cada una.	Según calendario	Laboratorio de electrónica/ Salas Informáticas	12.5%
Realización de una prueba parcial de laboratorio de 0.5 horas	Tras las cuatro primeras sesiones	En aulas de examen	6.25%
Realización de una prueba parcial de laboratorio de 0.5 horas	Tras finalizar las sesiones de prácticas	En aulas de examen	6.25%

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Se describen a continuación los criterios de calificación para los sistemas de evaluación de la asignatura. El sistema de evaluación continua será el que se aplicará con carácter general a todos los estudiantes. La guía de aprendizaje se centra por tanto en este sistema y detalla sus actividades de evaluación en los apartados "Evaluación Sumativa" y "Cronograma de la asignatura". Las actividades de evaluación del "Sistema de evaluación mediante sólo prueba final" y del "Periodo Extraordinario" se describen exclusivamente en este apartado de "Criterios de Calificación", si bien en cualquier caso se exige al alumno la realización de las prácticas de la asignatura.

La evaluación de las competencias Transversales, se realizará por medio de los indicadores propuestos que serán de aplicación sobre las actividades que el alumno debe realizar a lo largo del curso, tales como: Trabajo en Equipo sobre temas de la asignatura y sobre prácticas de laboratorio y Ejercicios y Trabajos Individuales,

SISTEMA GENERAL DE EVALUACIÓN CONTINUA

La Nota Final de la asignatura será la nota ponderada obtenida en la Evaluación Continua y en las sesiones prácticas de laboratorio. Para la calificación final se tendrán en cuenta las actividades descritas en el apartado de evaluación sumativa:

- Realización de una prueba al final de cada tema y de ejercicios y trabajos individuales o en equipo: 25%
- Realización de una prueba de evaluación al final del tercer tema: 25%
- Realización de una prueba de evaluación al final del sexto tema: 25%
- Realización de ocho sesiones prácticas en el laboratorio: 12.5%
- Realización de una prueba de evaluación de las dos primeras prácticas: 6.25%
- Realización de una prueba de evaluación de las dos últimas prácticas: 6.25%

Es **obligatoria la realización de todos los trabajos asociados con cada sesión de prácticas**, lo cual puede incluir estudios previos y trabajos posteriores. Las **Memorias de Prácticas** son asimismo **obligatorias** y deberán entregarse al finalizar cada una de las sesiones. Cada sesión se calificará sobre 10 puntos y la nota final de las sesiones de prácticas será la media de todas ellas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN MEDIANTE SÓLO PRUEBA FINAL

En la convocatoria ordinaria, la elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación mediante sólo prueba final corresponde al estudiante. Quien desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá **OBLIGATORIAMENTE** comunicarlo **DURANTE LOS 15 PRIMEROS DÍAS** a contar desde el inicio de la actividad docente de la asignatura, mediante escrito dirigido al Coordinador de la Asignatura, que entregará dentro del plazo establecido y a través del Registro de la Secretaría de Alumnos.

En dicho escrito deberá constar:

"D. _____ con DNI _____ y nº de matrícula _____,

SOLICITA:

Ser evaluado en este semestre mediante el sistema de evaluación mediante sólo prueba final establecido por las siguientes asignaturas:

- Asignatura _____, titulación _____, curso _____,

- _____...

Firmado:

"

En este caso la Nota Final de la asignatura será la que se obtenga en una Prueba Final que se realizará en la última semana del calendario lectivo (semana 16) y que constará de dos partes: un **Examen de la parte de laboratorio** y la **resolución de Ejercicios** (teóricos y/o prácticos) sobre los contenidos desarrollados en clase. Ambas partes se calificarán sobre la base de 10 puntos y la Nota Final de la asignatura vendrá dada por la relación:

$$\text{Nota Final} = 0,75 * \text{Ejercicios} + 0,25 * \text{Laboratorio}$$

Será condición **OBLIGATORIA** para los alumnos que opten por este sistema la realización **completa de todas y cada una las prácticas de laboratorio** previstas en el semestre. La nota del laboratorio será la media entre la del examen y la de las sesiones de prácticas.

EVALUACIÓN EN EL PERIODO EXTRAORDINARIO

Los alumnos que no hayan aprobado el semestre cursado, cualquiera que haya sido el sistema de evaluación por el que hayan optado, podrán presentarse al examen extraordinario de Julio que consistirá en la realización de un examen de la parte de laboratorio y la resolución de ejercicios (teóricos y/o prácticos) sobre los contenidos desarrollados en clase a lo largo de todo el semestre. La Nota Final se obtendrá siguiendo la siguiente relación:

$$\text{Nota Final} = 0,75 * \text{Ejercicios} + 0,25 * \text{Laboratorio}$$

Será condición **OBLIGATORIA** para los alumnos que se presenten a esta convocatoria haber realizado **completamente todas y cada una las prácticas de laboratorio** previstas en el semestre. Se abrirá el laboratorio de electrónica un cierto tiempo antes del examen, para que aquellos alumnos que necesiten completar, o mejorar, alguna práctica lo puedan hacer, si bien no se impartirá clase del mismo. Los alumnos que deseen completar alguna práctica informática deberán realizarla por su propia cuenta. La nota del laboratorio será la media entre la del examen y la de las sesiones de prácticas.