

Curso

2013-2014

# Guía Docente del Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones



Facultad de Ciencias Físicas  
Universidad Complutense de Madrid

---

1. Estructura del Plan de Estudios .....	2
1.1. Estructura general .....	2
1.2. Asignaturas del Plan de Estudios: Distribución por Cursos y Semestres.....	9
1.3. Coordinadores .....	10
2. Fichas docentes de las asignaturas de 1 <sup>er</sup> Curso .....	11
Física I .....	11
Cálculo .....	17
Informática .....	20
Circuitos Digitales .....	23
Física II.....	27
Álgebra .....	32
Ampliación de Matemáticas.....	35
Análisis de Circuitos .....	38
3. Fichas docentes de las asignaturas de 2 <sup>o</sup> Curso .....	41
Electrónica Física.....	41
Sistemas Lineales.....	44
Estructura de Computadores .....	48
Electromagnetismo I.....	51
Redes y Servicios de Telecomunicación I.....	54
Electromagnetismo II.....	58
Procesamiento de Señales.....	63
Teoría de la Comunicación .....	67
Sistemas Operativos de Tiempo Real .....	71
4. Horarios de Clases .....	75
4.1. Primer curso .....	75
4.2. Segundo curso.....	75
5. Calendarios de Exámenes.....	76
5.1. Febrero.....	76
5.2. Junio .....	76
5.3. Septiembre.....	77
1. Calendario Académico y Festividades .....	78
Periodos de clases y exámenes.....	78
Festividades y días no lectivos.....	78

Este Grado en ingeniería **Electrónica de Comunicaciones** ha sido aprobado por la ANECA atendiendo a la Orden CIN/352/2009, por la que se establecen los requisitos para la Verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de “**Ingeniero Técnico de Telecomunicación**” particularmente en lo referente a la tecnología específica “**Sistemas Electrónicos**”.  
(BOE del viernes 20 de febrero de 2009, Núm. 44 Sec. I Pág. 18150-18156)

## 1. Estructura del Plan de Estudios

### 1.1. Estructura general

El presente Plan de Estudios está estructurado en módulos (unidades organizativas que incluyen una o varias materias), materias (unidades disciplinares que incluyen una o varias asignaturas) y asignaturas.

El Grado en Ingeniería de Electrónica de Comunicaciones se organiza en cuatro cursos académicos, desglosados en 8 semestres. Cada semestre tiene 30 créditos ECTS para el estudiante (1 ECTS equivale a 25 horas de trabajo del estudiante).

Las enseñanzas se estructuran en 7 módulos: un primer módulo obligatorio de formación básica que se cursa, en los dos primeros semestres; cuatro módulos obligatorios (Fundamental, Electrónica y Electromagnetismo, Sistemas y Redes, Comunicaciones) que constituyen el núcleo de la titulación, un módulo avanzado que incluye una materia con créditos optativos y un último módulo obligatorio de Trabajo Fin de Grado.

A continuación se describen brevemente los diferentes módulos:

- **MB: Módulo de Formación Básica** (obligatorio, 60 ECTS). Se cursa durante el primer año. Las asignaturas obligatorias incluidas en este módulo proporcionan los conocimientos básicos en Física, Matemáticas e Informática, que son necesarios para poder abordar los módulos más avanzados de los cursos siguientes. Las asignaturas del módulo y su vinculación con las materias básicas y ramas de conocimiento establecidas en el Real Decreto 1993/2007 se muestran en la siguiente tabla:

Módulo de Formación Básica				
Asignatura	ECTS	Materia Vinculada	Rama	
Física I	9	Física	Ciencias	
Física II	9			
Análisis de Circuitos	6			
Informática	6	Informática	Ingeniería y Arquitectura	
Circuitos Digitales	6			
Cálculo	9	Matemáticas		
Álgebra	9			
Ampliación de Matemática	6			
<b>TOTAL :</b>	<b>60</b>			

- **MF: Módulo Fundamental** (obligatorio, 39 ECTS). Se imparte durante el tercer, cuarto, quinto y sexto semestres. Consta de las siguientes materias:
  - Fundamentos Físicos de la Electrónica (6 ECTS), que proporciona una introducción a los fenómenos físicos relevantes en electrónica.
  - Sistemas lineales y control (13.5 ECTS), que suministra los conocimientos teóricos y técnicos sobre los sistemas lineales y control.
  - Electromagnetismo (13.5 ECTS). Conocimientos de Electromagnetismo.
  - Empresa (6 ECTS). Conocimientos de Empresa y Gestión de Proyectos.
  
- **ME: Módulo de Electrónica y Electromagnetismo** (obligatorio, 42 ECTS). Se imparte durante los semestres 5, 6 y 7 y consta de dos materias obligatorias:
  - Radiofrecuencia (13.5 ECTS), que proporciona conocimientos sobre radiofrecuencia y compatibilidad electromagnética.
  - Electrónica (28.5 ECTS), que proporciona conocimientos necesarios sobre Física de Dispositivos Electrónicos, Electrónica Analógica, Electrónica de Potencia e Instrumentación Electrónica.
  
- **MS: Módulo de Sistemas y Redes** (obligatorio, 46.5 ECTS). Se imparten desde el tercero al octavo semestre, excepto el sexto, y consta de dos materias obligatorias:
  - Sistemas (27 ECTS), que proporciona los conocimientos necesarios de Estructura de Computadores, Arquitectura de Sistemas Integrados, Diseño de Sistemas Digitales y Sistemas Operativos de Tiempo Real.
  - Redes (19.5 ECTS), que proporciona los conocimientos necesarios para entender y trabajar con redes, sistemas y servicios.
  
- **MC: Módulo de Comunicaciones (obligatorio 22.5 ECTS)**. Se imparte durante los semestres 4º y 6º, y está formado por una única materia de 22.5 ECTS denominada Sistemas de Comunicación que proporcionará conocimiento práctico en Señales y procesamiento de señales. Análisis en frecuencia de señales y sistemas. Señales aperiódicas discretas en el tiempo. Muestreo y reconstrucción de señales. Diseño de filtros. Tratamiento digital de señales de tasa múltiple. Señales aleatorias. Aplicaciones del procesamiento de señales digitales. Introducción a los sistemas de comunicaciones. Señales, ruido y distorsión. El canal de comu-

nicaciones. Transmisión analógica. Introducción a las comunicaciones digitales. Transmisión digital en banda base. Transmisión digital modulada. Codificación. Fundamentos del receptor de comunicaciones. Osciladores. Lazos enganchados en fase (PLL). Sintetizadores de frecuencia. Mezcladores. Moduladores y demoduladores lineales (AM, DBL, BLU, QAM y ASK). Moduladores y demoduladores angulares (PM, FM y PSK). Recuperadores de portadora. Estandarización en comunicaciones inalámbricas. WLAN, WMAN y WPAN.

- **MA: Módulo Avanzado** (optativo 18 ECTS). En el quinto y octavo semestres, el alumno deberá cursar 18 créditos optativos en tres asignaturas de 6 créditos de entre una oferta que proporciona, entre otros, conocimientos de Robótica, Sistemas Radiantes, Programación Avanzada, Optimización de Sistemas, Energía y Dispositivos Fotovoltaicos, Fundamentos de Tecnología Microelectrónica, Fundamentos de Bioingeniería, Óptica Integrada y Comunicaciones Ópticas, Ampliación de Física, Fotónica, etc. Dentro de este módulo el estudiante podrá optar por realizar Prácticas en Empresas.
- **MT: Módulo de Trabajo Fin de Grado** (obligatorio, 12 ECTS), donde el estudiante deberá mostrar su capacidad para aplicar las habilidades y competencias adquiridas durante los estudios del Grado.

La estructuración en materias de los diferentes módulos, junto con su carácter y créditos ECTS, se presenta en la siguiente tabla:

<b>Estructura de módulos y materias</b>					
Módulo	Materias	ECTS	Carácter	ECTS cursados	Semestres
MB: Formación Básica	Física	24	Formación Básica	60	1, 2
	Informática	12			1
	Matemáticas	24			1, 2
MF: Fundamental	Fundamentos Físicos de la Electrónica	6	Obligatorio	39	3
	Electromagnetismo	13.5			3, 4
	Sistemas Lineales y control	13.5			3, 6
	Empresa	6			5
ME: Electrónica y Electromagnetismo	Radiofrecuencia	13.5	Obligatorio	42	5, 6
	Electrónica	28.5			5, 6, 7
MS: Sistemas y Redes	Sistemas	27	Obligatorio	46.5	3, 4, 7,8
	Redes	19.5			3,5,7
MC: Comunicaciones	Sistemas de Comunicación	22.5	Obligatorio	22.5	4, 6
MA: Módulo Avanzado	Créditos optativos	18	Optativo	18	5, 8
MT: Trabajo Fin de Grado		12	Trabajo Fin de Carrera	12	8
<b>TOTAL</b>				<b>240</b>	

La siguiente tabla muestra un cronograma de la distribución temporal de los módulos a lo largo de los 8 semestres:

<b>Distribución temporal de los módulos</b>							
1°		2°		3°		4°	
S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
MB		MF					
			MC	ME			
MS				MC	MS		
				MA			
						MA	
						MT	





- CG7: Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
- CG8: Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.
- CG9: Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
- CG10: Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.
- CG11: Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social.
- CG12: Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación.
- CG13: Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.
- CG14: Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.
- CG15: Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.
- CG16: Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica, así como los fundamentos de la electrotecnia y de la electrónica de potencia.
- CG17: Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.
- CG18: Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia.
- CG19: Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.
- CG20: Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional

**Competencias Específicas:** Son las competencias relacionadas directamente con la ocupación y requeridas para la habilitación del ejercicio de profesiones reguladas.

- CE1: Capacidad de construir, explotar y gestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas electrónicos.
- CE2: Capacidad para seleccionar circuitos y dispositivos electrónicos especializados para la transmisión, el encaminamiento o enrutamiento y los terminales, tanto en entornos fijos como móviles.
- CE3: Capacidad de realizar la especificación, implementación, documentación y puesta a punto de equipos y sistemas, electrónicos, de instrumentación y de control, considerando tanto los aspectos técnicos como las normativas reguladoras correspondientes.
- CE4: Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- CE5: Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación.
- CE6: Capacidad para comprender y utilizar la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control.
- CE7: Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación.
- CE8: Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.
- CE9: Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.
- TFG: Capacidad para desarrollar un ejercicio original, a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Electrónica de Comunicaciones de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

## 1.2. Asignaturas del Plan de Estudios: Distribución por Cursos y Semestres

Primer	Física I 9 ECTS	Cálculo 9 ECTS	Informática 6 ECTS	Circuitos Digitales 6 ECTS	Curso	
	Física II 9 ECTS	Algebra 9 ECTS	Ampliación de Matemáticas 6 ECTS	Análisis de Circuitos 6 ECTS		
Segundo	Estructura de Computadores 6 ECTS	Sistemas Lineales 6 ECTS	Electromagnetismo I 6 ECTS	Redes y Servicios Telecom. I 6 ECTS	Electrónica Física 6 ECTS	Curso
	Sistema Operativos 7,5 ECTS	Teoría de la Comunicación 7,5 ECTS	Procesamiento de Señales 7,5 ECTS	Electromagnetismo II 7,5 ECTS		
Tercero	Empresa y G. de Proyectos 6 ECTS	Física de Dispositivos 6 ECTS	Redes y Servicios Telecom. II 6 ECTS	Compatibilidad Electromagnética 6 ECTS	OPTATIVA 6 ECTS	Curso
	Radiofrecuencia 7,5 ECTS	Electrónica Analógica 7,5 ECTS	Comunicaciones Inalámbricas 7,5 ECTS	Control de Sistemas 7,5 ECTS		
Cuarto	Instrumentación Electrónica 7,5 ECTS	Diseño de Sistemas Digitales 7,5 ECTS	Electrónica de Potencia 7,5 ECTS	Redes de Computadores 7,5 ECTS	Curso	
	Arquitectura Sistemas Integ. 6 ECTS	OPTATIVA 6 ECTS	OPTATIVA 6 ECTS	TRABAJO FIN DE GRADO 12 ECTS		
Módulos	Formación Básica	Comunicaciones	Sistemas y Redes			
	Fundamental	Electrónica y Electromagnetismo	Avanzado			

Los créditos optativos (4 asignaturas) podrán ser elegidos dentro del Módulo Avanzado que incluye, además de las “Prácticas en Empresas”, las asignaturas de la tabla siguiente:

Asignaturas	Optimización de sistemas 6 ECTS	Programación avanzada 6 ECTS	Robótica 6 ECTS	Ampliación de Física 6 ECTS	Energía y dispositivos 6 ECTS	Optativas
	Optica integrada y comunicaciones 6 ECTS	Fotónica 6 ECTS	Bioingeniería 6 ECTS	Sistemas radiantes 6 ECTS	Tecnología microelectrónica 6 ECTS	
			Prácticas en empresas 6 ECTS			

### 1.3. Coordinadores

- Coordinador del Grado: José Juan Jiménez Rodríguez.  
Departamento de Física Aplicada III  
Despacho 111.0, 3ª planta, ala este.  
[josejr@fis.ucm.es](mailto:josejr@fis.ucm.es)
- Coordinador de 1<sup>er</sup> curso: José Luis Imaña Pascual.  
Departamento de Arquitectura de Computadores y Automática (DACyA).  
Despacho 226, 2ª planta, módulo central.  
[luimana@dacya.ucm.es](mailto:luimana@dacya.ucm.es)
- Coordinador de 2º curso: José Luis Ayala Rodrigo.  
Departamento de Arquitectura de Computadores y Automática (DACyA)  
Fac. de Informática. Despacho 314. Telf. 91 394 7614  
[jlayalar@ucm.es](mailto:jlayalar@ucm.es)

## 2. Fichas docentes de las asignaturas de 1<sup>er</sup> Curso



<b>Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones</b>	<b>curso 2013-14</b>
--	----------------------

<b>Ficha de la asignatura:</b>	<b>Física I</b>				<b>Código</b>	<b>804560</b>	
<b>Materia:</b>	Física		<b>Módulo:</b>	Formación Básica			
<b>Carácter:</b>	Obligatorio		<b>Curso:</b>	1º	<b>Semestre:</b>	1º	
<b>Créditos (ECTS)</b>	9	<b>Teóricos</b>	5	<b>Problemas</b>	2.5	<b>Laboratorio</b>	1.5
<b>Presencial</b>			33%		40%		70%
<b>Horas Totales</b>			42		25		26

<b>Profesor Coordinador:</b>	José Juan Jiménez Rodríguez			<b>Dpto:</b>	FA-III
	<b>Despacho:</b>	111.0	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:josejir@fis.ucm.es">josejir@fis.ucm.es</a>	

Grupo	Profesores	T/P*	Dpto.	e-mail
Único	José Juan Jiménez Rodríguez (4.5) Pedro Antoranz Canales (4.5)	T/P T/P	FA-III	<a href="mailto:josejir@fis.ucm.es">josejir@fis.ucm.es</a> <a href="mailto:antoranz@fis.ucm.es">antoranz@fis.ucm.es</a>

\*: T:teoría, P:prácticas

Grupo	Horarios de clases			Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas	Aula	
Único	L X V	11:30 – 13:00 12:00 – 13:30 11:30 – 13:00	4A	J.J. Jiménez Rodríguez: 3ª planta, Ala este. Lunes y jueves de 15:30 a 17:00. Despacho 111.0, P. Antoranz Canales: 3ª planta, Ala este. Lunes y jueves de 15:30 a 17:00. Despacho 104.0,

Grupo	Laboratorio			Profesores
	Días	Horas	Lugar	
Único	07/10 14/10 22/10 29/10 05/11 12/11 19/11 26/11 03/12 10/12	15:30 – 18:30	Aula 3 Aula 3  Laboratorio de Física General (Planta Sótano)	José Juan Jiménez Rodríguez, Pedro Antoranz Canales, Zouhair Sefrioui: <a href="mailto:sefrioui@fis.ucm.es">sefrioui@fis.ucm.es</a> Eric García Hemme: <a href="mailto:eric.garcia@pdi.ucm.es">eric.garcia@pdi.ucm.es</a>

<b>Objetivos de la asignatura</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Manejar los esquemas conceptuales básicos de la Física: partícula, campo, sistema de referencia, energía, momento, leyes de conservación, puntos de vista microscópico y macroscópico, etc.</li><li>• Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.</li><li>• Iniciarse en la formulación y resolución de problemas físicos sencillos, identificando los principios físicos relevantes y usando estimaciones de órdenes de magnitud.</li><li>• Desarrollar una visión panorámica de lo que abarca realmente la Física actual. Consolidar la comprensión de las áreas básicas de la Física a partir de la observación, caracterización e interpretación de fenómenos y de la realización de determinaciones cuantitativas en experimentos prediseñados.</li></ul>
<b>Breve descripción de contenidos</b>
Mecánica newtoniana y Termodinámica.
<b>Conocimientos previos necesarios</b>
Los adquiridos de Matemáticas y Física en el Bachillerato.
<b>Programa de la asignatura</b>
<ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Introducción.</b> Magnitudes y unidades de medida. Magnitudes escalares y vectoriales. Introducción al cálculo vectorial.</li><li><b>2. Cinemática.</b> Vectores velocidad y aceleración. Componentes de la aceleración. Movimiento de translación relativo: transformaciones de Galileo.</li><li><b>3. Dinámica.</b> <i>Leyes de Newton:</i> Masa inercial. Momento lineal. Principio de Conservación del Momento lineal. Principio clásico de relatividad. Fuerzas de inercia. <i>Momento de una Fuerza y Momento Angular:</i> Movimiento curvilíneo. Momento de una fuerza respecto de un punto. Momento angular. Fuerzas centrales.</li><li><b>4. Trabajo y Energía.</b> Energía cinética. Energía potencial. Concepto de gradiente. Fuerzas conservativas. Discusión de curvas de energía potencial. Fuerzas no conservativas y disipación de energía.</li><li><b>5. Sistemas de partículas. El sólido rígido.</b> <i>Momento Lineal y Momento Angular:</i> Centro de masa de un sistema de partículas. Momento angular de un sistema de partículas. Momento angular orbital e intrínseco. Energía cinética de un sistema de partículas. Conservación de energía de un sistema de partículas. Energía cinética de rotación de un sólido rígido.</li><li><b>6. Oscilaciones. Cinemática del oscilador armónico.</b> Cinemática de movimiento oscilatorio armónico. Fuerza y Energía. El péndulo simple. Composición de movimientos armónicos. Oscilaciones amortiguadas.</li></ol>

### 7. **Movimiento Ondulatorio.**

Tipos de ondas. Magnitudes características. Ecuación de ondas. Energía e intensidad de una onda. Velocidad de fase y de grupo.

### 8. **Gravitación.**

Leyes de Kepler. Ley de gravitación universal. Energía potencial gravitatoria. Campo gravitatorio: líneas de campo, flujo, teorema de Gauss. Potencial gravitatorio.

### 9. **Termodinámica.**

*Calor y temperatura:* Temperatura y equilibrio térmico. Ley de los gases ideales. Teoría cinética de los gases. Concepto de calor. Calor específico. Calorimetría y cambios de fase. Mecanismos de transferencia de calor.

*Primer principio:* Trabajo mecánico. Tipos de procesos termodinámicos. Energía interna de un gas ideal. Procesos adiabáticos. Procesos reversibles e irreversibles.

*Segundo principio:* Transformaciones cíclicas monoterms: Segundo Principio de la Termodinámica. Concepto de Entropía.

### **Prácticas de laboratorio**

1. Cálculo de errores y Excel. Práctica Excel.
2. Péndulo simple.
3. Péndulo de torsión.
4. Balanza Hidrostática: densidad de sólidos.
5. Equivalente mecánico del calor.
6. Entalpía de fusión del hielo.
7. Introducción al Osciloscopio.
8. Ondas estacionarias en cuerdas.

### **Bibliografía ordenada alfabéticamente**

#### **Básica**

- M. Alonso y E. J. Finn, *Física*. 1995 Addison-Wesley Iberoamericana.
- Sears, Zemansky, Young y Freedman, *Física universitaria* (11<sup>a</sup> Ed.) (Pearson Educación, Madrid 2004).
- R. A. Serway, *Física*, 1<sup>er</sup> vol., 4<sup>a</sup> Ed. (McGraw-Hill, Madrid, 2001).
- P. A. Tipler y G. Mosca, *Física*, 1<sup>er</sup> vol., 6<sup>a</sup> Ed. (Reverté, Barcelona, 2010).

#### **Complementaria**

- A. Fernández Rañada, *Física Básica*, (Alianza, Madrid, 2004).
- R. P. Feynman R.P., Leighton R.B. y Sands M., *Física*, 1987, Ed. Addison Wesley
- S. M. Lea y J. R. Burke, *La Naturaleza de las cosas*, (Paraninfo, 2001).
- C. Sánchez del Río, *Los principios de la física en su evolución histórica*, (Ed. Instituto de España, Madrid, 2004).

<b>Recursos en internet</b>
-----------------------------

En Campus Virtual de la UCM: <a href="https://cv.ucm.es/CampusVirtual/jsp/index.jsp">https://cv.ucm.es/CampusVirtual/jsp/index.jsp</a>
--



<b>Metodología</b>
<p>Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones (3 horas por semana).</li> <li>• Clases prácticas de problemas y actividades dirigidas (1.5 horas por semana).</li> <li>• Clases de laboratorio (27 horas).</li> </ul> <p>En las lecciones de teoría se utilizará la pizarra y proyecciones con ordenador y transparencias. Ocasionalmente, estas lecciones se verán complementadas por experiencias en el aula o con simulaciones por ordenador y prácticas virtuales, que serán proyectadas en el aula.</p> <p>Se suministrarán a los estudiantes series de enunciados de problemas con antelación a su resolución en la clase, que los encontrará en el campus virtual.</p> <p>Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de ejercicios tales como problemas resueltos y trabajos específicos.</p> <p>En el laboratorio, el alumno realizará prácticas relacionadas con el contenido de la asignatura. Aprenderá a medir, a determinar los errores de la medida y a exponer el contenido de la práctica realizada.</p>

<b>Evaluación</b>		
<b>Realización de exámenes (<math>N_{Final}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	70%
<p>Se realizará un examen parcial no liberatorio (a mediados del semestre) y un examen final. El examen parcial tendrá una estructura similar al examen final. La calificación final, relativa a exámenes, <math>N_{Final}</math>, se obtendrá de la mejor de las opciones:</p> $N_{Final} = 0.3N_{Ex\_Parc} + 0.7N_{Ex\_Final}$ $N_{Final} = N_{Ex\_Final}$ <p>donde <math>N_{Ex\_Parc}</math> es la nota obtenida en el examen parcial y <math>N_{Ex\_Final}</math> es la calificación obtenida en el examen final, ambas sobre 10.</p> <p>La aplicación de las expresiones anteriores requiere que todas las calificaciones sean superiores a 3: (<math>N_{Ex\_Parc}, N_{Ex\_Final} \geq 3</math>).</p> <p>Los exámenes tendrán una parte de cuestiones teórico-prácticas y otra parte de problemas (de nivel similar a los resueltos en clase).</p> <p>Para la realización de la parte de los exámenes, correspondientes a problemas se podrá consultar un solo libro de teoría, de libre elección por parte del alumno.</p>		
<b>Otras actividades (<math>A_1</math>)</b>	<b>Peso:</b>	20%
<p>Se realizarán, entre otras, las siguientes actividades de evaluación continua:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo, sobre los que se realizarán pruebas escritas individuales.</li> </ul>		
<b>Otras actividades (<math>A_2</math>)</b>	<b>Peso:</b>	10%
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia, actitud y otras habilidades demostradas en las sesiones de laboratorio y calidad de los informes presentados de cada práctica.</li> </ul> <p>La realización de las prácticas de laboratorio y la correspondiente presentación de los informes es obligatoria.</p>		

### Calificación final

La calificación final será la mejor de las opciones

$$C_{\text{Final}}=0.7 \cdot N_{\text{Final}}+0.20 \cdot A_1+0.10 \cdot A_2$$

$$N_{\text{Final}}$$

donde  $A_1$ ,  $A_2$  corresponden a las calificaciones de las actividades respectivas y  $N_{\text{Final}}$  es la correspondiente a la realización de exámenes.

No será posible superar la asignatura si  $N_{\text{Final}}$  es menor que 3.

La calificación de la convocatoria extraordinaria de septiembre se obtendrá siguiendo exactamente el mismo procedimiento de evaluación.

Los alumnos repetidores no tendrán obligación de asistir de nuevo al Laboratorio. Bien entendido que en este caso la nota final  $N_{\text{Final}}$  tendrá un peso de 0.8 ya que la actividad  $A_2$  no contará.



## Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones

curso 2013-14

<b>Ficha de la asignatura:</b>	<b>Cálculo</b>				<b>Código</b>	804562		
<b>Materia:</b>	Matemáticas		<b>Módulo:</b>	Formación Básica				
<b>Carácter:</b>	Obligatorio		<b>Curso:</b>	1º	<b>Semestre:</b>	1º		
<b>Créditos (ECTS)</b>	9	<b>Teóricos</b>	6	<b>Problemas</b>	3	<b>Laboratorio</b>	-	
<b>Presencial</b>			33%		40%			-
<b>Horas Totales</b>			50		30			-

<b>Profesor/a Coordinador/a:</b>	Francisco Javier Franco Peláez			<b>Dpto:</b>	FA-III
	<b>Despacho:</b>	206.0	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:fjfranco@fis.ucm.es">fjfranco@fis.ucm.es</a>	

Grupo	Profesor	T/P*	Dpto.	e-mail
A	Francisco Javier Franco Peláez	T/P	FA-III	<a href="mailto:fjfranco@fis.ucm.es">fjfranco@fis.ucm.es</a>

\*: T: teoría, P: prácticas

Grupo	Horarios de clases			Aula	Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas			
A	L	13:00-14:30	4A	Departamento de Física Aplicada III (Despacho 206.0) X: 9:00-13:00	
	X	13:30-15:00			
	J	12:00-13:00			
	V	13:00-14:30			

### Objetivos de la asignatura

- Consolidar conocimientos previos del aprendizaje
- Desarrollar la capacidad de calcular límites y derivadas en una y varias variables
- Saber analizar funciones y calcular sus extremos.
- Manejo de integrales de funciones de una y varias variables
- Saber analizar y derivar funciones de valores vectoriales.
- Calcular integrales de funciones de valores vectoriales y aplicar los teoremas del cálculo vectorial

### Breve descripción de contenidos

Sucesiones y series. Funciones. Límites. Continuidad. Calculo diferencial e integral en una y varias variables.

### Conocimientos previos necesarios

Los adquiridos en Matemáticas en el Bachillerato Científico y Tecnológico.

### Programa de la asignatura

#### 1. Introducción

Números Reales y complejos. Plano y espacio. Funciones reales.

#### 2. Espacios métricos

Distancia. Producto escalar. Ortogonalidad y ortonormalidad. Intervalos, bolas y entornos.

#### 3. Sucesiones numéricas

Sucesiones y límites. Sucesiones de interés. Resolución de ecuaciones no lineales.

#### 4. Límites, continuidad y derivación de funciones reales

Límite de una función. Continuidad en un punto. Derivación. Diferenciabilidad. Teoremas varios.

#### 5. Series numéricas y funcionales

Series numéricas. Criterios de convergencia. Series funcionales. Series de potencias. Introducción a las series de Fourier.

#### 6. Integración en variable real.

Concepto de integral, teorema fundamental del cálculo. Cálculo de primitivas. Integrales Impropias.

#### 7. Continuidad y diferenciación de funciones de varias variables

Límites de una función. Continuidad. Derivadas direccionales, parciales y matriz diferencial. Diferenciabilidad. Gradiente. Teorema de Clairaut-Schwarz y otros.

#### 8. Integración en varias variables

Integral de Riemann. Principio de Cavalieri. Teorema de Fubini.

#### 9. Operadores vectoriales

Campos escalares y vectoriales. Divergencia. Rotacional. Laplaciano.

#### 10. Integración de campos vectoriales

Integrales de línea. Campos conservativos. Integrales de superficie. Teoremas de Green, del rotacional y de la divergencia.

### Bibliografía ordenada alfabéticamente

#### Básica

- J. I. Aranda, Apuntes de Matemáticas. (en internet)
- R. Larson and B. H. Edwards, Cálculo (9ª edición) Ed. McGraw-Hill, 2010.
- J. E. Marsden, A. J. Tromba, Cálculo Vectorial. (5ª ed. ), Ed. Prentice Hall

#### Complementaria

- T. M. Apostol, Análisis Matemático, (2ª Edición), Ed. Reverte, 2006
- M. Spivak, Cálculo infinitesimal, 2ª Edición, Ed. Reverté, 1990.

### Recursos en internet

En Campus Virtual de la UCM: <http://www.ucm.es/campusvirtual/>

<b>Metodología</b>
<p>Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones (3'5 horas por semana).</li> <li>• Clases prácticas de problemas y actividades dirigidas (2 horas por semana)</li> </ul> <p>En las lecciones de teoría se utilizará la pizarra y proyecciones con ordenador y transparencias. Se suministrarán a los estudiantes series de enunciados de problemas con antelación a su resolución en la clase, que los encontrará en el campus virtual.</p>

<b>Evaluación</b>		
<b>Realización de exámenes</b>	<b>Peso:</b>	70%
El alumno dispone de dos oportunidades, en febrero y septiembre, para realizar un examen que cuenta como el 70% de la nota final.		
<b>Otras actividades</b>	<b>Peso:</b>	30%
<p>En vistas a la evaluación continua de la asignatura, el alumno debe completar los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controles: Se realizarán 3 controles, dentro del horario de clase, referentes a los Temas 1-3, 4-6 y 7-10 (15%).</li> <li>• Tareas: El alumno tendrá que entregar tres trabajos propuestos por el profesor utilizando la herramienta de cálculo GNU Octave o similar (10%).</li> <li>• Preguntas de último minuto: Al finalizar cada día, se realizará al alumno una pregunta breve sobre cualquier aspecto tratado ese día en clase (5%).</li> </ul>		
<b>Calificación final</b>		
La calificación final será la suma ponderada de los dos puntos anteriores. Este criterio de puntuación es válido para las dos convocatorias del curso académico.		



**Grado en Ingeniería  
Electrónica de Comunicaciones** curso 2012-13

<b>Ficha de la asignatura:</b>	<b>Informática</b>				<b>Código</b>	804566			
<b>Materia:</b>	Informática			<b>Módulo:</b>	Formación Básica				
<b>Carácter:</b>	Obligatorio			<b>Curso:</b>	1º	<b>Semestre:</b>	1º		
<b>Créditos (ECTS)</b>	6	<b>Teóricos</b>	3	<b>Problemas</b>	1	<b>Laboratorio</b>	2		
<b>Presencial</b>			33%				40%		70%
<b>Horas Totales</b>			25				10		35

<b>Profesor/a Coordinador/a:</b>	Pilar Sancho Thomas			<b>Dpto:</b>	DSIA
	<b>Despacho:</b>	440	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:pilar@sip.ucm.es">pilar@sip.ucm.es</a>	

<b>Grupo</b>	<b>Profesor</b>	<b>T/P*</b>	<b>Dpto.</b>	<b>e-mail</b>
único	Pilar Sancho Thomas	T/P	DSIA	<a href="mailto:pilar@sip.ucm.es">pilar@sip.ucm.es</a>

\*: T:teoría, P:prácticas

<b>Grupo</b>	<b>Horarios de clases</b>			<b>Tutorías (lugar y horarios)</b>
	<b>Día</b>	<b>Horas</b>	<b>Aula</b>	
único	M	11:30-13:00	4A	Viernes de 11.30 a 16.30 despacho 440 Facultad de Informática. L de 16.30 a 17.30 despacho 440 Facultad de Informática.
	V	10:30-11:30		

<b>Grupo</b>	<b>Laboratorio</b>			<b>Profesores</b>
	<b>Días</b>	<b>Horas</b>	<b>Lugar</b>	
A	L	9.00 a 11.30	Aula de Informática	Pilar Sancho: <a href="mailto:pilar@sip.ucm.es">pilar@sip.ucm.es</a>
B	J	16:00 a 18:30	Aula de Informática	Virginia Francisco: <a href="mailto:virginia@fdi.ucm.es">virginia@fdi.ucm.es</a>

**Objetivos de la asignatura**

- Capacidad de análisis de problemas y de aplicación de técnicas de resolución de problemas.
- Comprensión de la estructura de los sistemas informáticos.
- Comprensión de los distintos elementos que componen un programa informático y su importancia en la implementación de algoritmos.
- Saber utilizar las estructuras de control y los tipos de datos simples y estructurados en el desarrollo de programas.
- Saber diseñar un programa estructurando el código adecuadamente mediante el uso de subprogramas.

- Comprensión y manejo de un lenguaje de programación concreto.
- Manejo de un entorno de programación y sus herramientas para la edición, prueba y depuración de programas.
- Conocer las principales características y funcionalidades de los sistemas de almacenamiento: ficheros y bases de datos.
- Conocer los conceptos básicos de los sistemas operativos.

#### Breve descripción de contenidos

Componentes de los sistemas informáticos. Resolución de problemas. Construcciones básicas de la programación estructurada. Tipos de datos estructurados. Programación modular. Uso de entornos de programación y desarrollo. Documentación, prueba y depuración de programas. Almacenamiento persistente de datos: ficheros y bases de datos. Introducción a los sistemas operativos. Búsqueda y recuperación de la información.

#### Conocimientos previos necesarios

Ninguno

#### Programa de la asignatura

1. Algoritmos y estrategias de resolución de problemas.
2. Introducción a las computadoras: componentes de un sistema informático desde el punto de vista del hardware.
3. Introducción a las computadoras: componentes de un sistema informático desde el punto de vista del software.
4. Introducción a la programación en un lenguaje estructurado (C++).
  - 4.1. Estructura de un programa C++.
  - 4.2. Tipos básicos de datos.
  - 4.3. Constantes y variables.
  - 4.4. Secuenciación y asignaciones.
  - 4.5. Rudimentos de Entrada/Salida.
  - 4.6. Instrucciones básicas de la programación estructurada.
    - 4.6.1. Estructuras de control del flujo de ejecución: secuenciación, selección e iteración.
  - 4.7. Descomposición modular: abstracción procedimental.
    - 4.7.1. Procedimientos y funciones.
    - 4.7.2. Paso de parámetros.
    - 4.7.3. Recursividad.
  - 4.8. Estructuras de datos: arrays y registros.
5. Estructuras básicas de almacenamiento:
  - 5.1. Ficheros.
  - 5.2. Bases de datos.
6. Sistemas operativos.

#### Bibliografía ordenada alfabéticamente

<ul style="list-style-type: none"> <li>• CARRETERO, J., GARCIA, F. y OTROS; Sistemas Operativos.; 2<sup>a</sup> Ed. Mc-Graw Hill, 2007;</li> <li>• Eckel, B., Thinking in C++, 2<sup>a</sup> edición, Prentice-Hall, 2000 (disponible en versión electrónica en <a href="http://www.bruceeckel.com">http://www.bruceeckel.com</a>)</li> <li>• C. Gregorio Rodríguez, L. F. Llana Díaz, R. Martínez Unanue, P. Palao Gostanza, C. Pareja Flores, Ejercicios de Programación Creativos y Recreativos en C++, Prentice Hall, 2002.</li> </ul>
--

#### Recursos en internet

En Campus Virtual de la UCM: <https://www.ucm.es/campusvirtual/CVUCM/index1.php>

#### Metodología

Durante este curso se impartirán clases teórico/prácticas con el fin de que los alumnos adquieran unos conocimientos de programación aplicados a la resolución de problemas de acuerdo con una metodología docente que promueva la participación activa de los alumnos.

Para ello, se realizarán distintas actividades de clase, apoyadas por el campus virtual, tales como: respuesta a través de los foros a preguntas propuestas en clase, resúmenes e investigación de temas propuestos, realización de prácticas evaluadas al terminar algunos temas, y realización de cuestionarios o preguntas (individuales o en grupo).

#### Evaluación

<b>Realización de exámenes (<math>N_{Final}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	100%
Sólo se realizará examen si se suspenden el resto de actividades por curso. En este caso el 100% de la nota será la del examen final.		
<b>Otras actividades (<math>A_1</math>)</b>	<b>Peso:</b>	40%
Actividades de clase: 40%, entre las que se incluirán: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación y solución a preguntas/problemas planteados en foros.</li> <li>• Entrega de resúmenes solicitados.</li> <li>• Entrega de trabajos de investigación solicitados.</li> <li>• Resolución de cuestionarios (individuales o en grupo)</li> </ul>		
<b>Otras actividades (<math>A_2</math>)</b>	<b>Peso:</b>	60%
Prácticas evaluadas al finalizar los bloques temáticos. Todas las prácticas evaluadas realizadas tendrán el mismo peso.		
<b>Calificación final</b>		
La calificación final será, en caso de aprobar las actividades del curso con nota igual o superior a 6:		
$C_{Final} = 0.4 \cdot A_1 + 0.6 \cdot A_2$		
En caso de que en actividades por curso no se alcance nota superior o igual a 6:		
$C_{Final} = N_{Final}$		





## Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones

curso 2013-14

<b>Ficha de la asignatura:</b>	<b>Circuitos Digitales</b>				<b>Código</b>	804567	
<b>Materia:</b>	Informática		<b>Módulo:</b>	Formación Básica			
<b>Carácter:</b>	Obligatorio		<b>Curso:</b>	1º	<b>Semestre:</b>	1º	
<b>Créditos (ECTS)</b>	6	<b>Teóricos</b>	3.5	<b>Problemas</b>	1.5	<b>Laboratorio</b>	1
<b>Presencial</b>			33%		40%		70%
<b>Horas Totales</b>			29		15		18

<b>Profesor/a</b>	José Luis Imaña Pascual			<b>Dpto:</b>	DACyA
<b>Coordinador/a:</b>	<b>Despacho:</b>	226.0	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:jlui mana@ucm.es">jlui mana@ucm.es</a>	

Grupo	Profesor	T/P <sup>1</sup>	Dpto.	e-mail
único	José Luis Imaña Pascual	T/P	DACyA	<a href="mailto:jlui mana@ucm.es">jlui mana@ucm.es</a>

<sup>1</sup>: T: teoría, P: prácticas o problemas

Grupo	Horarios de clases			Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas	Aula	
único	M J	13:00 – 14:30 13:00 – 14:30	4A	Despacho 226.0 (2ª planta). X de 10:00 – 12:00h. J de 15:00 – 16:00h.

Grupo	Laboratorio <sup>2</sup>			Profesores
	Días	Horas	Lugar	
L1	M	09:00 – 11:00	Laboratorio 108 (Planta Sótano)	José Luis Imaña Pascual
L2	X	09:00 – 11:00		José Manuel Velasco Cabo
L3	J	09:00 – 11:00		José Luis Imaña Pascual
L4	L	15:30 – 17:30		Joaquín Recas Piorno

<sup>2</sup>: Se realizarán nueve sesiones de laboratorio durante las últimas nueve semanas de clase.

### Objetivos de la asignatura

- Conocer y manejar los distintos tipos de representación de la información en un computador.
- Conocer y manejar los distintos módulos combinacionales y secuenciales básicos, así como ser capaz de analizar, especificar e implementar sistemas combinacionales y secuenciales utilizando dichos módulos.
- Conocer el diseño electrónico automatizado.

<b>Breve descripción de contenidos</b>
Representación de la información, especificación e implementación de sistemas combinacionales y secuenciales, introducción a las herramientas de diseño electrónico automatizado.

<b>Conocimientos previos necesarios</b>
Los adquiridos en el Bachillerato.

<b>Programa de la asignatura</b>
<ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Representación de la información.</b> Sistemas analógicos y digitales. Sistemas de numeración. Aritmética binaria. Sistemas octal y hexadecimal. Conversión de bases. Complemento a 1, complemento a 2 y Magnitud y signo. Aritmética en Complemento a 2. BCD, Exceso-3, Gray y ASCII.</li><li><b>2. Especificación de sistemas combinacionales.</b> Especificación mediante funciones de conmutación. Tablas de verdad. Especificación mediante expresiones de conmutación. Álgebra de Boole. Manipulación algebraica de expresiones de conmutación. Formas canónicas. Mapas de Karnaugh. Simplificación de expresiones de conmutación.</li><li><b>3. Implementación de sistemas combinacionales.</b> Puertas lógicas. Conjuntos universales de módulos. Síntesis y análisis de redes de puertas. Diseño con distintos tipos de puertas. Ejemplos de síntesis y análisis.</li><li><b>4. Módulos combinacionales básicos.</b> Decodificador. Codificador. Multiplexor. ROM. PAL/PLA. Aplicaciones al diseño. Sumador/restador.</li><li><b>5. Especificación de sistemas secuenciales síncronos.</b> Concepto de estado. Diagramas de estados. Cronogramas. Máquinas de Mealy y Moore.</li><li><b>6. Implementación de sistemas secuenciales síncronos.</b> Biestables SR por nivel y flanco. Biestable D. Implementación con biestables D. Diseño de reconocedores, generadores y contadores.</li><li><b>7. Módulos secuenciales básicos.</b> Registros. Registros de desplazamiento. Contadores. Diseño con registros y contadores.</li></ol>

<b>Bibliografía</b>
<p><b>Básica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• T.L. Floyd, <i>Fundamentos de Sistemas Digitales</i>. Prentice Hall, 2000.</li><li>• C.H. Roth, Jr., <i>Fundamentos de Diseño Lógico</i>. Thomson, 2004.</li><li>• D.D. Gajski, <i>Principios de Diseño Digital</i>. Prentice Hall, 1997.</li><li>• R. Hermida, F. Sánchez, E. Pastor, A.M. del Corral, <i>Fundamentos de Computadores</i>. Síntesis, 1998.</li><li>• R.J. Tocci, N.S. Widmer, <i>Sistemas Digitales. Principios y aplicaciones</i>. Prentice Hall, 2003.</li></ul> <p><b>Complementaria</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• C. Baena, M.J. Bellido, A.J. Molina, M.P. Parra, M. Valencia, <i>Problemas de Circuitos y Sistemas Digitales</i>. McGraw-Hill, 1997.</li><li>• A. Cuesta, J.I. Hidalgo, J. Lanchares, J.L. Risco, <i>Problemas de fundamentos y estructura de computadores</i>. Prentice Hall, 2009.</li></ul>
<b>Recursos en internet</b>
Asignatura en el Campus Virtual de la UCM.

<b>Metodología</b>
<p>Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones.</li><li>• Clases prácticas de problemas y actividades dirigidas.</li><li>• Sesiones de laboratorio (durante las últimas 9 semanas).</li></ul> <p>En las lecciones de teoría se utilizarán proyecciones con ordenador y en las clases de problemas se utilizará la pizarra.</p> <p>Se suministrarán a los estudiantes series de enunciados de problemas con antelación a su resolución en la clase, que los encontrarán en el Campus Virtual.</p> <p>Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de ejercicios tales como problemas resueltos y/o trabajos específicos.</p> <p>En el laboratorio, el alumno realizará prácticas relacionadas con los contenidos de la asignatura, cuyos enunciados se suministrarán con antelación. Se utilizará un software de diseño electrónico automatizado y se realizarán implementaciones con circuitos integrados. El alumno deberá traer preparada la práctica a realizar en el laboratorio. Al final de cada sesión, el alumno deberá presentar al profesor la práctica realizada para comprobar su funcionamiento.</p> <p>Entre las prácticas a realizar se encuentra el diseño y simulación (utilizando Xilinx ISE) y el montaje (utilizando entrenador) de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Circuito combinacional usando puertas lógicas</li><li>• Circuito conversor de código</li><li>• Sistema combinacional utilizando multiplexores</li><li>• Circuito secuencial reconecedor de secuencias</li></ul>

<b>Evaluación</b>		
<b>Realización de exámenes (<math>N_{ex}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	60%
<p>Se realizará un examen final. El examen tendrá una parte de cuestiones teórico-prácticas y otra parte de problemas (de nivel similar a los resueltos en clase).</p> <p>Para la realización de la parte del examen correspondiente a cuestiones teórico-prácticas, no se podrán utilizar apuntes ni libros.</p> <p>Para la realización de la parte del examen correspondiente a problemas, se podrán utilizar los apuntes de clase disponibles en el Campus Virtual.</p>		
<b>Otras actividades (<math>N_{ec}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	10%
<p>Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de ejercicios tales como problemas resueltos y/o trabajos específicos de carácter individual.</p>		
<b>Otras actividades (<math>N_{lab}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	30%
<p>Realización de prácticas en el laboratorio, cuya asistencia será obligatoria. Se valorarán la preparación y el correcto funcionamiento de la práctica realizada en cada sesión. También se tendrán en cuenta la actitud y otras habilidades demostradas en las sesiones.</p>		
<b>Calificación final</b>		
<p>La calificación final será la mayor de las dos puntuaciones siguientes:</p> $C_{Final} = 0.6 \cdot N_{ex} + 0.3 \cdot N_{lab} + 0.1 \cdot N_{ec}$ $C_{Final} = 0.7 \cdot N_{ex} + 0.3 \cdot N_{lab}$ <p>donde <math>N_{ex}</math> es la calificación correspondiente al examen final, <math>N_{ec}</math> es la calificación correspondiente a la evaluación continua y <math>N_{lab}</math> es la calificación de las prácticas de laboratorio. En cualquiera de los casos, para aprobar la asignatura será necesario obtener un mínimo de 4 sobre 10 en la calificación correspondiente al examen final.</p> <p>Este criterio de puntuación es válido para las dos convocatorias del curso académico.</p>		



**Grado en Ingeniería  
Electrónica de Comunicaciones** curso 2013-14

<b>Ficha de la asignatura:</b>	<b>Física II</b>				<b>Código</b>	804561	
<b>Materia:</b>	Física		<b>Módulo:</b>	Formación Básica			
<b>Carácter:</b>	Obligatorio		<b>Curso:</b>	1º	<b>Semestre:</b>	2º	
<b>Créditos (ECTS)</b>	9	<b>Teóricos</b>	5	<b>Problemas</b>	2.5	<b>Laboratorio</b>	1.5
<b>Presencial</b>			33%		40%		70%
<b>Horas Totales</b>			42		25		26

<b>Profesor Coordinador:</b>	Francisco Sánchez Quesada			<b>Dpto:</b>	FA-III
	<b>Despacho:</b>	121.0	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:fsg@fis.ucm.es">fsg@fis.ucm.es</a>	

Grupo	Profesor	T/P*	Dpto.	e-mail
único	Francisco Sánchez Quesada (4.5)	T/P	FA-III	<a href="mailto:fsg@fis.ucm.es">fsg@fis.ucm.es</a>
	Norbert Marcel Nemes (4.5)	T/P		<a href="mailto:nmnemes@fis.ucm.es">nmnemes@fis.ucm.es</a>

\*: T:teoría, P:prácticas

Grupo	Horarios de clases			Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas	Aula	
único	L J V	12:00 – 13:30 12:00 – 13:30 12:00 – 13:30	4A	Francisco Sánchez Quesada: 3ª planta, Ala este. M y X de 11:30 a 13:00. Despacho 121.0. Norbert Marcel Nemes: 3ª planta, Ala este. L, X, V de 15-17. Despacho 115B.

Grupo	Laboratorio			Profesores
	Días	Horas	Lugar	
único	11/03 18/03 25/03 01/04 08/04 22/04 29/04 06/05 13/05 20/05	16:00 – 19:00	Laboratorio de Física General (Planta Sótano)	Francisco Sánchez Quesada Norbert Marcel Nemes P. Garcés López: <a href="mailto:pilar.garces@ctb.upm.es">pilar.garces@ctb.upm.es</a> Álvaro del Prado Millán: <a href="mailto:alvarop@fis.ucm.es">alvarop@fis.ucm.es</a>

### Objetivos de la asignatura

- Manejar conceptos básicos de la Física como: campos vectoriales, principio de superposición, formulaciones macroscópicas y microscópicas, ondas electromagnéticas, distinción entre física clásica y física cuántica.
- Profundizar en las leyes del electromagnetismo y sus aplicaciones a dispositivos del mundo real con especial dedicación a los medios materiales (eléctricos y magnéticos) utilizados en los dispositivos. Identificar la luz como onda electromagnética. Introducir la Física Cuántica como herramienta necesaria para el estudio microscópico de los medios materiales.
- Iniciarse en la formulación y resolución numérica de problemas físicos sencillos, identificando los principios físicos relevantes y usando estimaciones de órdenes de magnitud.
- Realización de prácticas de laboratorio que faciliten la comprensión de los fenómenos físicos.

### Breve descripción de contenidos

Electromagnetismo, Óptica Física e Introducción a la Física Cuántica.

### Conocimientos previos necesarios

Los adquiridos de Matemáticas y Física en los cursos Bachillerato.

### Programa de la asignatura

#### 1. El Campo Eléctrico.

La carga eléctrica: ley de Coulomb. Campo eléctrico: teorema de Gauss. Potencial eléctrico: energía potencial eléctrica. El dipolo eléctrico. Conductores y dieléctricos: polarización eléctrica. Vector desplazamiento. Energía electrostática. Capacidad de un condensador. Conducción eléctrica: ley de Ohm. Circuitos.

#### 2. El Campo Magnético.

El experimento de Oersted: ley de Ampère. Inducción magnética. Fuerza de Lorentz. Dinámica de partículas cargadas en el seno de campos electromagnéticos. El dipolo magnético: par sobre una espira. Efecto Hall. Materiales magnéticos: imanación. Vector H. Circuitos magnéticos.

#### 3. Inducción Electromagnética. Ecuaciones de Maxwell.

Inducción electromagnética: ley de Faraday. Autoinducción e inducción mutua. Transformadores. Energía magnética. Circuitos R-C, R-L, L-C y R-L-C. Corriente de desplazamiento: ecuaciones de Maxwell.

#### 4. Ondas Electromagnéticas.

Ondas planas en el vacío. Energía y momento. Ondas electromagnéticas en la materia. El espectro electromagnético. Generación de ondas electromagnéticas.

#### 5. Óptica Física.

Reflexión y refracción de la luz. Dispersión de la luz. Polarización de la luz. Interferencias. Difracción.

#### 6. Introducción a la Física Cuántica.

Emisión y absorción de la luz: hipótesis de Planck. Efecto fotoeléctrico. Efecto Compton. Espectros atómicos: átomo de Bohr. Mecánica cuántica. Átomos, moléculas y sólidos.

### Prácticas de Laboratorio

1. Medidas de resistencias con el puente de hilo.
2. Curva característica de una lámpara.
3. Fuerza entre corrientes eléctricas. Balanza de Cotton.
4. Medida de resistividades de materiales.
5. Impedancia de un circuito RC.
6. Campo magnético creado por corrientes eléctricas.
7. Determinación de índices de refracción.
8. Medida de la carga específica de electrón.

### Bibliografía ordenada alfabéticamente

#### Básica

- M. Alonso y E. J. Finn, *Física*. 1995 Addison-Wesley Iberoamericana.
- Sears, Zemansky, Young y Freedman, *Física universitaria* (11<sup>a</sup> Ed.) (Pearson Educación, Madrid 2004).
- R. A. Serway, *Física*, 1<sup>er</sup> vol., 4<sup>a</sup> Ed. (McGraw-Hill, Madrid, 2001).
- P. A. Tipler y G. Mosca, *Física*, 1<sup>er</sup> vol., 6<sup>a</sup> Ed. (Reverté, Barcelona, 2010).

#### Complementaria

- A. Fernández Rañada, *Física Básica*, (Alianza, Madrid, 2004).
  - R. P. Feynman R.P., Leighton R.B. y Sands M., *Física*, 1987, Ed. Addison Wesley
  - S. M. Lea y J. R. Burke, *La Naturaleza de las cosas*, (Paraninfo, 2001).
- C. Sánchez del Río, *Los principios de la física en su evolución histórica*, (Ed. Instituto de España, Madrid, 2004).

En Campus Virtual de la UCM: <https://cv.ucm.es/CampusVirtual/jsp/index.jsp>

### Metodología

Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:

- Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones (3 horas por semana).
- Clases prácticas de problemas y actividades dirigidas (1.5 horas por semana).
- Clases de laboratorio (27 horas).

En las lecciones de teoría se utilizará la pizarra y proyecciones con ordenador y transparencias. Ocasionalmente, estas lecciones se verán complementadas por experiencias en el aula o con simulaciones por ordenador y prácticas virtuales, que serán proyectadas en el aula.

Se suministrarán a los estudiantes series de enunciados de problemas con antelación a su resolución en la clase, que los encontrará en el campus virtual.

Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de ejercicios tales como problemas resueltos y trabajos específicos.

En el laboratorio, el alumno realizará prácticas relacionadas con el contenido de la asignatura. Aprenderá a medir, a determinar los errores de la medida y a exponer el contenido de la práctica realizada.



<b>Evaluación</b>		
<b>Realización de exámenes (<math>N_{Final}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	70%
<p>Se realizará un examen parcial (aproximadamente a mediados del semestre) y un examen final. El examen parcial tendrá una estructura similar al examen final. La calificación final, relativa a exámenes, <math>N_{Final}</math>, se obtendrá de la mejor de las opciones:</p> $N_{Final} = 0.3N_{Ex\_Parc} + 0.7N_{Ex\_Final}$ $N_{Final} = N_{Ex\_Final}$ <p>donde <math>N_{Ex\_Parc}</math> es la nota obtenida en el examen parcial y <math>N_{Ex\_Final}</math> es la calificación obtenida en el examen final, ambas sobre 10.</p> <p>Los exámenes tendrán una parte de cuestiones teórico-prácticas y otra parte de problemas (de nivel similar a los resueltos en clase).</p> <p>Para la realización de la parte de los exámenes, correspondientes a problemas se podrá consultar un solo libro de teoría, de libre elección por parte del alumno.</p>		
<b>Otras actividades (<math>A_1</math>)</b>	<b>Peso:</b>	20%
<p>Se realizarán, entre otras, las siguientes actividades de evaluación continua:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo, sobre los que se realizarán pruebas escritas individuales.</li> </ul>		
<b>Otras actividades (<math>A_2</math>)</b>	<b>Peso:</b>	10%
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia, actitud y otras habilidades demostradas en las sesiones de Laboratorio y calidad de los informes presentados de cada práctica.</li> </ul> <p>La realización de las prácticas de laboratorio y la correspondiente presentación de los informes es obligatoria.</p>		
<b>Calificación final</b>		
<p>La calificación final será la mejor de las opciones</p> $C_{Final} = 0.7 \cdot N_{Final} + 0.2 \cdot A_1 + 0.1 \cdot A_2$ $N_{Final}$ <p>donde <math>A_1</math>, <math>A_2</math> y <math>A_3</math> corresponden a las calificaciones de las actividades respectivas y <math>N_{Final}</math> es la correspondiente a la realización de exámenes.</p> <p>No será posible superar la asignatura si <math>N_{Final}</math> es menor que 3.</p> <p>La calificación de la convocatoria extraordinaria de septiembre se obtendrá siguiendo exactamente el mismo procedimiento de evaluación.</p> <p>Los alumnos repetidores no tendrán obligación de asistir de nuevo al Laboratorio. Bien entendido que en este caso la nota final <math>N_{Final}</math> tendrá un peso de 0.8 ya que la actividad <math>A_2</math> no contará.</p>		



## Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones

curso 2013-14

<b>Ficha de la asignatura:</b>	<b>Álgebra</b>				<b>Código</b>	804563	
<b>Materia:</b>	Matemáticas		<b>Módulo:</b>	Formación Básica			
<b>Carácter:</b>	Obligatorio		<b>Curso:</b>	1º	<b>Semestre:</b>	2º	
<b>Créditos (ECTS)</b>	9	<b>Teóricos</b>	5	<b>Problemas</b>	5	-	
<b>Presencial</b>			33%		40%	<b>Laboratorio</b>	-
<b>Horas Totales</b>			50		30		-

<b>Profesor/a Coordinador/a:</b>	David Barriopedro Cepero			<b>Dpto:</b>	FTAA-II
	<b>Despacho:</b>	008.0	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:dbarriop@fis.ucm.es">dbarriop@fis.ucm.es</a>	

Grupo	Profesor	T/P*	Dpto.	e-mail
único	David Barriopedro Cepero (4.5)	T	FTAA-II	<a href="mailto:dbarriop@fis.ucm.es">dbarriop@fis.ucm.es</a>
	Jesús Fidel González Rouco (4.5)	P	FTAA-II	<a href="mailto:fidelgr@fis.ucm.es">fidelgr@fis.ucm.es</a>

\*: T: teoría, P: prácticas

Grupo	Horarios de clases			Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas	Aula	
único	L	13:30-15:00	4A	Departamento de Física de la Tierra II (Despacho 008.0, Planta Baja) X: 11:00-14:00
	M	13:00-14:00		
	X	13:30-15:00		
	V	13:30-15:00		

### Objetivos de la asignatura

- Entender los conceptos de espacio vectorial y espacio euclidiano.
- Entender la noción de aplicación lineal y su uso en transformaciones geométricas y en la resolución de sistemas lineales.
- Diagonalizar matrices mediante el cálculo de los correspondientes valores y vectores propios.
- Caracterizar formas cuadráticas.

### Breve descripción de contenidos

Espacios Vectoriales. Transformaciones lineales. Formulación Matricial. Diagonalización de matrices

### Conocimientos previos necesarios

Los adquiridos en Matemáticas en el Bachillerato Científico y Tecnológico.

### Programa de la asignatura

#### 1. Introducción.

Estructuras Algebraicas. Álgebra de Boole. Sistemas de ecuaciones lineales y métodos matriciales de resolución. Matrices. Determinantes.

#### 2. Espacios Vectoriales.

Definición. Operaciones y propiedades. Subespacios vectoriales. Dependencia e independencia lineal. Bases y dimensión. Cambio de base. Operaciones entre subespacios vectoriales.

#### 3. Aplicaciones lineales.

Definición y propiedades. Núcleo e imagen. Representaciones matriciales de una aplicación lineal. Cambio de base. Operaciones con aplicaciones.

#### 4. Producto escalar.

Espacios euclídeos. Expresión del producto escalar en una base. Ortogonalidad entre vectores y subespacios. Bases ortogonales y ortonormales. Método de Gram-Schmidt. Proyección Ortogonal. Formas bilineales y cuadráticas.

#### 5. Valores y Vectores propios.

Valores y vectores propios. Independencia lineal. Polinomio característico. Subespacios propios. Diagonalización.

### Bibliografía ordenada alfabéticamente

#### Básica

1. R. Larson, B. H. Edwards, D. C. Falvo, *Álgebra Lineal*, Pirámide, 2004.
2. D. C. Lay, *Álgebra Lineal y sus Aplicaciones*, Thomson, 2007.

#### Complementaria

3. S. Lipschutz, *Álgebra lineal*, 2ª Edición, Schaum, Mc Graw Hill, 1992
4. G. Strang, *Linear Algebra and its Applications*, Brooks Cole, International Edition, 2004.
5. J. Arvesú, F. Marcellán, J. Sánchez, *Problemas Resueltos de Álgebra Lineal*. Thomson, 2005.

### Recursos en internet

En Campus Virtual de la UCM: <https://cv.ucm.es/CampusVirtual/jsp/index.jsp>

### Metodología

Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:

- Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones (3 horas por semana).

- Clases prácticas de problemas y actividades dirigidas (2,5 horas por semana)

En las lecciones de teoría se utilizará la pizarra que se completará con proyecciones con ordenador. Se suministrarán a los estudiantes series de enunciados de problemas con antelación a su resolución en la clase, que los encontrará en el campus virtual.

Evaluación		
<b>Realización de exámenes (<math>N_{Final}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	80%
<p>Se realizarán un examen parcial a mediados del semestre sobre los contenidos explicados hasta esa fecha y un examen final. El examen parcial tendrá una estructura similar a la del examen final. El examen final consistirá en una serie de cuestiones y problemas sobre los contenidos explicados durante el curso y de dificultad similar a los propuestos en la clase. La calificación final, relativa a exámenes, <math>N_{FINAL}</math>, se obtendrá como:</p> $N_{FINAL} = N_1 + N_{EXF2} \quad N_1 = \max(0.4 \cdot N_{EX,P}, N_{EXF1})$ <p>Donde <math>N_{EX,P}</math> es la nota obtenida en el examen parcial, <math>N_{EXF1}</math> es la calificación obtenida en el examen final relacionada con la materia que se examinó en el parcial y <math>N_{EXF2}</math>, la calificación en el examen final correspondiente a la materia que no se examinó en el parcial. Todos los exámenes se evaluarán sobre 10.</p> <p>Debe quedar claro que la primera parte (<math>N_1</math>) supondrá el 40%, y la segunda parte (<math>N_{EXF2}</math>) supondrá el restante 60% de la nota final de este apartado (<math>N_{FINAL}</math>).</p> <p>Este criterio de puntuación es válido para las dos convocatorias del curso académico.</p>		
<b>Otras actividades (<math>A_1</math>)</b>	<b>Peso:</b>	20%
<p>Se realizarán, entre otras, las siguientes actividades de evaluación continua:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de ejercicios propuestos por el profesor.</li> <li>• Participación activa en clases presenciales.</li> </ul>		
Calificación final		
<p>La calificación final será la mejor de las opciones</p> $C_{Final} = 0.8 \cdot N_{Final} + 0.2 \cdot A_1$ $C_{Final} = N_{Final}$ <p>donde <math>A_1</math> corresponde a las calificaciones de las actividades respectivas y <math>N_{Final}</math> es la correspondiente a la realización de exámenes.</p>		



## Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones

curso 2013-14

<b>Ficha de la asignatura:</b>	<b>Ampliación de Matemáticas</b>			<b>Código</b>	804564		
<b>Materia:</b>	Matemáticas		<b>Módulo:</b>	Formación Básica			
<b>Carácter:</b>	Obligatorio		<b>Curso:</b>	1º	<b>Semestre:</b> 2º		
<b>Créditos (ECTS)</b>	6	<b>Teóricos</b>	4	<b>Problemas</b>	2		
<b>Presencial</b>					33%	<b>Laboratorio</b>	-
<b>Horas Totales</b>					33		20

<b>Profesor/a Coordinador/a:</b>	Piergiulio Tempesta			<b>Dpto:</b>	FT-II
	<b>Despacho:</b>	11/30	<b>e-mail</b>	ignazios@fis.ucm.es p.tempesta@fis.ucm.es	

Grupo	Profesor	T/P*	Dpto.	e-mail
Único	Ignazio Scimemi (3) Piergiulio Tempesta (3)	T/P	FT-II	<a href="mailto:ignazios@fis.ucm.es">ignazios@fis.ucm.es</a> <a href="mailto:p.tempesta@fis.ucm.es">p.tempesta@fis.ucm.es</a>

\*: T: teoría, P: prácticas

Grupo	Horarios de clases			Aula	Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas			
Único	M	12:00-13:00	4A	M:11-12, X:10-11, J:12-13 Lugar, despachos 11 (Scimemi) y 30 (Tempesta) Departamento de FTII	
	X	11:00-12:30			
	J	11:00-12:00			

### Objetivos de la asignatura

- Capacidad de resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en ingeniería.
- Saber aplicar los teoremas elementales de integración en el plano complejo.
- Conocer las propiedades elementales de las ecuaciones diferenciales ordinarias y su resolución con transformada de Fourier y Laplace.
- Entender el concepto de ecuación diferencial en derivadas parciales y sus métodos de resolución.

### Breve descripción de contenidos

Ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales. Nociones de variable compleja. Series de Fourier. Transformada de Fourier y Laplace y sus aplicaciones.

### Conocimientos previos necesarios

Haber cursado la asignatura de Calculo

### Programa de la asignatura

#### 1. Introducción.

Nociones elementales de variable compleja y integración en el plano complejo, funciones holomorfas, formula de Cauchy y cálculo de residuos.

#### 2. Ecuaciones diferenciales ordinarias a coeficientes constantes

Métodos elementales de resolución de ecuaciones diferenciales.

Resolución con transformada de Laplace.

#### 3. Series de Fourier. Transformada de Fourier.

#### 4. Elementos de teoría de ecuaciones en derivadas parciales

Conceptos básico: linealidad, principio de superposición, condiciones iniciales y problemas de contorno. Métodos de separación de variables. Aplicaciones a ecuaciones relevantes de la física matemática.

### Bibliografía

- Jesús San Martín Moreno et al, Métodos Matemáticos: ampliación de matemáticas para ciencias y ingeniería, Ed. Thomson, 2005
- G.F. Simmons, Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas, McGraw-Hill, 1993
- R. Habermann, Ecuaciones en derivadas parciales con series de Fourier y problemas de contorno, Pearson-Prentice Hill, 2003
- R. V. Churchill, Variable compleja y aplicaciones, McGraw-Hill, 1992

### Recursos en internet

En Campus Virtual de la UCM: <https://cv.ucm.es/CampusVirtual/jsp/index.jsp>

### Metodología

Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:

- Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones (1:45 horas por semana).
- Clases prácticas de problemas y actividades dirigidas (1:45 horas por semana)

Se suministrará a los estudiantes una colección de problemas con antelación a su resolución en la clase.

El profesor recibirá en su despacho a los alumnos en el horario especificado de tutorías, con objeto de resolver dudas, ampliar conceptos, etc. Es altamente recomendable la asistencia a estas tutorías para un mejor aprovechamiento del curso.

Se suministrarán a los estudiantes exámenes de convocatorias previas.

<b>Evaluación</b>		
<b>Realización de exámenes</b>	<b>Peso:</b>	80%
<p>Se realizará un examen parcial, aproximadamente a mediados del semestre, y un examen final.</p> <p>Será obligatorio obtener una calificación mayor o igual que 4 sobre 10 en el examen final para que se puedan tener en cuenta las demás calificaciones.</p> <p>Examen parcial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Versará sobre los contenidos explicados hasta esa fecha y su estructura será similar a la del examen final.</li> <li>▪ La calificación máxima del examen parcial supondrá el 40% del total de este apartado (exámenes).</li> <li>▪ Los contenidos evaluados en el examen parcial podrán volver a ser objeto de evaluación en el examen final.</li> </ul> <p>Examen final:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consistirá fundamentalmente en una serie de problemas sobre los contenidos explicados durante el curso y de dificultad similar a los propuestos en la colección de problemas.</li> </ul>		
<b>Otras actividades</b>	<b>Peso:</b>	20%
<p>Se tendrán en cuenta alguna o varias de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo en horario de clase o fuera del mismo.</li> <li>– Participación en clases, seminarios y tutorías.</li> <li>– Presentación, oral o por escrito, de trabajos.</li> <li>– Trabajos voluntarios.</li> </ul>		
<b>Calificación final</b>		
<p>La calificación final se obtendrá como el máximo entre la calificación del examen final y la suma ponderada de los dos apartados anteriores con los pesos especificados.</p> <p>La calificación de la convocatoria extraordinaria de septiembre se obtendrá siguiendo exactamente el mismo procedimiento de evaluación.</p>		



## Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones

curso 2013-14

<b>Ficha de la asignatura:</b>	<b>Análisis de Circuitos</b>				<b>Código</b>	804575	
<b>Materia:</b>	Física		<b>Módulo:</b>	Formación Básica			
<b>Carácter:</b>	Obligatorio		<b>Curso:</b>	1º	<b>Semestre:</b>	2º	
<b>Créditos (ECTS)</b>	6	<b>Teóricos</b>	4	<b>Problemas</b>	2	-	
<b>Presencial</b>			33%		40%	<b>Laboratorio</b>	-
<b>Horas Totales</b>			33		20		-

<b>Profesor/a Coordinador/a:</b>	Alberto Rivera Calzada			<b>Dpto:</b>	FA-III
	<b>Despacho:</b>	116	<b>e-mail</b>	alberto.rivera@fis.ucm.es	

Grupo	Profesor	T/P*	Dpto.	e-mail
A	Alberto Rivera Calzada	6/4	FA-III	alberto.rivera@fis.ucm.es

\*: T:teoría, P:prácticas

Grupo	Horarios de clases			Aula	Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas			
A	M	14:00 - 15:00		4A	Despacho 116. L, X y J de 16 a 17h
	X	12:30 - 13:30			
	J	13:30 - 15:00			

### Objetivos de la asignatura

- Capacidad de analizar y resolver circuitos de corriente continua y alterna.
- Capacidad para analizar y resolver circuitos en el dominio del tiempo y frecuencia con aplicación de técnicas de transformadas de Fourier y Laplace.
- Capacidad para simular y analizar circuitos mediante Pspice
- Capacidad de diseñar filtros analógicos.

### Breve descripción de contenidos

Técnicas de análisis de circuitos en el dominio del tiempo y la frecuencia

### Conocimientos previos necesarios

Los adquiridos de Matemáticas y Física en el Bachillerato.



### Programa de la asignatura

1. Elementos de un circuito y métodos de análisis: Resistencias, Fuentes de voltaje y de corriente. Fuentes dependientes. El amplificador operacional ideal. Leyes de Kirchhoff, análisis por mallas y nodos. Principio de superposición. Teoremas de Thèvenin y Norton.
2. Análisis de Circuitos asistido por ordenador. PSpice.
3. Análisis en el dominio del tiempo. Condensadores e inductancias. Respuesta Natural. Excitación sinusoidal: corriente alterna. Fasores. Circuitos RLC. Resonancia.
4. Análisis en el dominio de la frecuencia. Diagramas de Bode. Filtros.
5. Redes Bipuertos. Parámetros generales. Transformaciones. Teorema de Miller. Transformador.
6. Transformada de Fourier y Laplace. Respuesta a una excitación general. Armónicos.
7. Introducción a circuitos no-lineales Rectas de carga. Modelos de dispositivos. Utilización de modelos lineales.

### Bibliografía ordenada alfabéticamente

#### Básica

1. R.E. Thomas y A.J. Rosa, "The Analisis and Design of Linear Circuits", Ed. Wiley 2001
2. W.H. Hayt, J.E. Kemmerly, S.M. Durban. *Análisis de Circuitos en Ingeniería*. Ed. Mc Graw Hill 2003. <http://www.mhhe.com/hayt6e> (Profesor virtual)

#### Complementaria

3. T.L. Floyd, "Electronics Fundamentals: Circuits, devices and Aplications", Prentice Hall 2004
4. C.K. Alexander, M.N.O. Sadiku 'Fundamentos de circuitos eléctricos'. Mc Graw Hill 2006
5. M. Nahvi, J.A. Edminister. 'Circuitos Eléctricos'. Schaum Mc Graw Hill. 2005.

### Recursos en internet

En Campus Virtual de la UCM: <https://www.ucm.es/campusvirtual/CVUCM/index1.php>

### Metodología

Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:

- Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones (2 horas por semana).
- Clases prácticas de problemas, simulación y actividades dirigidas (1,5 horas por semana)

En las lecciones de teoría se utilizará la pizarra y proyecciones con ordenador y transparencias. En las simulaciones, se desarrollará la clase en el aula de informática, donde los alumnos dispondrán del software apropiado: PSpice.

Se suministrarán a los estudiantes series de enunciados de problemas con antelación a su resolución en la clase, y que los encontrará en el campus virtual.

Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de ejercicios tales como problemas resueltos y trabajos específicos de simulación que

podrán desarrollar o bien en el aula de Informática de la Facultad o bien en ordenadores particulares. Se proporcionará a los alumnos la versión demo del programa de simulación.		
<b>Evaluación</b>		
<b>Realización de exámenes</b>	<b>Peso:</b>	70%
<p>Se realizará un examen parcial (a mediados del semestre) y un examen final. El examen parcial tendrá una estructura similar al examen final. La calificación final, relativa a exámenes, <math>N_{Final}</math>, se obtendrá de la mejor de las opciones:</p> $N_{Final} = 0.3N_{Ex\_Parc} + 0.7N_{Ex\_Final}$ $N_{Final} = N_{Ex\_Final}$ <p>donde <math>N_{Ex\_Parc}</math> es la nota obtenida en el examen parcial y <math>N_{Ex\_Final}</math> es la calificación obtenida en el examen final, ambas sobre 10.</p> <p>Los exámenes tendrán una parte de resolución de problemas y otra parte de simulación por ordenador (de nivel similar a los ejercicios en clase).</p>		
<b>Otras actividades</b>	<b>Peso:</b>	30%
<p>Se realizarán, entre otras, las siguientes actividades de evaluación continua:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas y simulaciones entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo.</li> <li>• Pequeñas pruebas escritas individuales realizadas durante las clases.</li> </ul>		
<b>Calificación final</b>		
<p>La calificación final será la mejor de las opciones</p> $C_{Final} = 0.7 N_{Final} + 0.3 N_{OtrasActiv}$ $C_{Final} = N_{Final}$ <p>donde <math>N_{OtrasActiv}</math> es la calificación correspondiente a Otras actividades y <math>N_{Final}</math> la obtenida de la realización de exámenes.</p> <p>La calificación de la convocatoria extraordinaria de septiembre se obtendrá siguiendo exactamente el mismo procedimiento de evaluación.</p>		

### 3. Fichas docentes de las asignaturas de 2º Curso



## Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones curso 2013-14

<b>Ficha de la asignatura:</b>	<b>Electrónica Física</b>				<b>Código</b>	804569	
<b>Materia:</b>	Fundamentos Físicos de la Electrónica		<b>Módulo:</b>	Fundamental			
<b>Carácter:</b>	Obligatorio		<b>Curso:</b>	2º	<b>Semestre:</b>	1º	
<b>Créditos (ECTS)</b>	6		4		2		-
<b>Presencial</b>	-	<b>Teóricos</b>	33%	<b>Problemas</b>	40%	<b>Laboratorio</b>	-
<b>Horas Totales</b>			33		20		-

<b>Profesor/a Coordinador/a:</b>	Carlos León Yebrá			<b>Dpto:</b>	FA-III	
	<b>Despacho:</b>	122	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:carlos.leon@fis.ucm.es">carlos.leon@fis.ucm.es</a>		

Grupo	Profesores	T/P*	Dpto.	e-mail
único	Carlos León Yebrá	T/P	FAIII	<a href="mailto:carlos.leon@fis.ucm.es">carlos.leon@fis.ucm.es</a>

\*: T:teoría, P:prácticas

Grupo	Horarios de clases			Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas	Aula	
único	L	15:30 - 16:30	14	Despacho 122, 3ª planta. Lunes, martes, miércoles de 11-13h
	X	15:00 - 16:30		
	J	15:30 - 16:30		

Objetivos de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar la formación de la estructura de bandas en un sólido.</li> <li>• Describir el concepto de la masa efectiva y de la movilidad de portadores (electrones y huecos) en un semiconductor.</li> <li>• Calcular las concentraciones de portadores tanto en situación de equilibrio como de no equilibrio.</li> <li>• Utilizar las ecuaciones de continuidad para entender el funcionamiento de los dispositivos electrónicos.</li> <li>• Describir la unión PN en equilibrio y en polarización.</li> </ul>

Breve descripción de contenidos
Semiconductores: estados electrónicos y estructuras de bandas; estadística de portadores; recombinación; transporte de portadores, efecto Hall, transporte ambipolar; unión PN;

### Conocimientos previos necesarios

Los adquiridos de Matemáticas y Física en el curso anterior.

### Programa de la asignatura

#### 1. Estructuras Cristalinas

Enlace atómico.  
Estructura cristalina. Redes de Bravais.  
Red recíproca. Zonas de Brillouin.

#### 2. Bandas de energía en sólidos

Electrones en un potencial periódico. Teorema de Bloch.  
Relación de dispersión. Masa efectiva.  
Electrones y huecos en semiconductores.

#### 3. Estadística de portadores en equilibrio

Densidad de estados. Funciones de distribución de Maxwell-Boltzmann y de Fermi-Dirac.  
Semiconductores intrínsecos.  
Dopado de semiconductores. Semiconductores extrínsecos

#### 4. Estadística de portadores fuera del equilibrio

Procesos de Generación y Recombinación.  
Pseudo niveles de Fermi.  
Mecanismos de recombinación.

#### 5. Transporte de portadores con concentración de equilibrio

Corrientes de arrastre. Conductividad. Movilidad.  
Efecto Hall.  
Corrientes de difusión.  
Ecuación de continuidad.

#### 6. Unión PN ideal

Unión PN en equilibrio Aproximación de unión abrupta.  
Unión PN en polarización. Zona de carga espacial, capacidad de transición.  
Característica corriente-voltaje de la unión PN.

### Bibliografía ordenada alfabéticamente

- 1.- Bhattacharya P., "Semiconductor Optoelectronic Devices", Prentice Hall, 1998
- 2.- Bube R.H., "Electronic Properties of Crystalline Solids. An Introduction to Fundamentals", Academic Press, 1992
- 3.- Hess, K. "Advanced theory of semiconductor devices". IEEE Press, 2000.
- 4.- Neamen, D. A. "Semiconductor physics and devices. Basic principles". Irwin, 1992.
- 5.- Sapoval, B. y Hermann, C. "Physics of semiconductors". Springer-Verlag, 1995
- 6.- Shalíмова, K. V. " Física de los semiconductores". Mir, 1975
- 7.- Tyagi, M. S. " Introduction to semiconductor materials and devices". John Wiley andSons, 1991.
- 8.- Wang, S. " Fundamentals of semiconductor theory and device physics". PrenticeHall, 1989

### Recursos en internet

En Campus Virtual de la UCM: <https://cv.ucm.es/CampusVirtual/jsp/index.jsp>

<b>Metodología</b>		
<p>Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones.</li> <li>- Clases prácticas de problemas y actividades dirigidas.</li> </ul> <p>En las lecciones de teoría se utilizará la pizarra y proyecciones con ordenador y transparencias. Se suministrarán a los estudiantes series de enunciados de problemas con antelación a su resolución en la clase.</p> <p>Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de ejercicios tales como problemas resueltos y trabajos específicos.</p>		
<b>Evaluación</b>		
Realización de exámenes ( $N_{Final}$ )	Peso:	70%
<p>Se realizará un examen parcial no liberatorio (a mediados del semestre) y un examen final. El examen parcial tendrá una estructura similar al examen final. La calificación final, relativa a exámenes, <math>N_{Final}</math>, se obtendrá de la mejor de las opciones:</p> $N_{Final} = 0.3N_{Ex\_Parc} + 0.7N_{Ex\_Final}$ $N_{Final} = N_{Ex\_Final}$ <p>donde <math>N_{Ex\_Parc}</math> es la nota obtenida en el examen parcial y <math>N_{Ex\_Final}</math> es la calificación obtenida en el examen final, ambas sobre 10.</p> <p>Los exámenes tendrán una parte de cuestiones teórico-prácticas y otra parte de problemas (de nivel similar a los resueltos en clase).</p>		
Otras actividades	Peso:	30%
<p>Se realizarán, entre otras, las siguientes actividades de evaluación continua:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo, sobre los que se realizarán pruebas escritas individuales.</li> </ul>		
<b>Calificación final</b>		
<p>La calificación final será la mejor de las opciones</p> $C_{Final} = 0.7 \cdot N_{Final} + 0.30 \cdot A$ $C_{Final} = N_{Final}$ <p>donde <math>N_{Final}</math> es la nota correspondiente a la realización de exámenes y <math>A</math> corresponde a la calificación de otras actividades de evaluación.</p> <p>La calificación de la convocatoria extraordinaria de septiembre se obtendrá siguiendo exactamente el mismo procedimiento de evaluación</p>		



## Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones

curso 2013-14

<b>Ficha de la asignatura:</b>	<b>Sistemas Lineales</b>				<b>Código</b>	804571	
<b>Materia:</b>	Sistemas Lineales y control			<b>Módulo:</b>	Fundamental		
<b>Carácter:</b>	Obligatorio			<b>Curso:</b>	2º	<b>Semestre:</b>	1º
<b>Créditos (ECTS)</b>	6	<b>Teóricos</b>	3.5	<b>Problemas</b>	1.5	<b>Laboratorio</b>	1
<b>Presencial</b>	-		33%		40%		70%
<b>Horas Totales</b>			29		15		18

<b>Profesor/a Coordinador/a:</b>	Jesús Manuel de la Cruz García			<b>Dpto:</b>	DACyA
	<b>Despacho:</b>	222	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:jmcruz@fis.ucm.es">jmcruz@fis.ucm.es</a>	

Grupo	Profesor	T/P <sup>1</sup>	Dpto.	e-mail
único	Jesús M de la Cruz García	T/P	DACyA	<a href="mailto:jmcruz@fis.ucm.es">jmcruz@fis.ucm.es</a>

<sup>1</sup>: T: teoría, P: prácticas o problemas

Grupo	Horarios de clases			Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas	Aula	
único	M,J	14:00-15:30	14	L:10.30-12:00, X:12:00-13:30. Despacho 222

Grupo	Laboratorio <sup>2</sup>			Profesores
	Días	Horas	Lugar	
único	M	11:00-13:00	Laboratorio 108 (Planta Sótano)	Jesús M de la Cruz García

<sup>2</sup>: Se realizarán nueve sesiones de laboratorio.

### Objetivos de la asignatura

- Presentar los conceptos básicos y las técnicas del análisis de los sistemas y las señales más utilizadas en las ingenierías electrónicas y de las comunicaciones.
- Conocer las distintas formas de representación de los sistemas lineales.
- Saber caracterizar la respuesta temporal de los sistemas lineales.
- Saber caracterizar la respuesta en frecuencia de los sistemas lineales.
- Conocer el concepto de función de transferencia.
- Conocer las transformadas de Laplace y Z, sus propiedades, y su aplicación a la solución y análisis de los sistemas continuos y discretos, respectivamente.
- Conocer herramientas de cálculo para la simulación y el análisis de los sistemas lineales.

### Breve descripción de contenidos

Modelado de sistemas continuos. Transformada de Laplace. Sistemas discretos. Transformada Z. Función de transferencia. Modelos de sistemas en variables de estado. Análisis en el dominio temporal. Respuesta transitoria. Caracterización de la respuesta transitoria. Respuesta temporal de sistemas discretos. Respuesta en Frecuencia. Análisis de la respuesta en frecuencia.

### Conocimientos previos necesarios

Álgebra, Cálculo

### Programa de la asignatura

- **TEMA 1: Introducción a los Sistemas Lineales**  
Introducción. Concepto de sistema. Variables de un sistema. Clasificación de los sistemas. Componentes básicos de un sistema. Realización práctica de sistemas.
- **TEMA 2: Transformada de Laplace**  
Concepto de Transformada de Laplace. Propiedades Básicas. Convolución. Transformada inversa de Laplace : métodos de cálculo. Funciones de Matlab
- **TEMA 3: Modelación del Sistema**  
Concepto de modelo. Tipos y clases de modelos. Representación de modelos. Equivalencia entre sistemas. Elaboración de un modelo matemático. Análisis del modelo matemático
- **TEMA 4: Sistemas discretos**  
Los sistemas discretos. Ecuaciones en diferencias. La transformada Z. Propiedades de la transformada Z. Convolución discreta. Transformada Z inversa. El muestreo de señales. Mantenedores, conversores. El fenómeno del aliasing. Teorema de Shannon. Funciones de Matlab.
- **TEMA 5: Función de Transferencia de sistemas continuos**  
Respuesta a impulso. Función ponderatriz. Diagramas de bloques. Álgebra de bloques.
- **TEMA 6: Función de transferencia discreta.**  
Sistemas muestreados. Álgebra de bloques para sistemas muestreados. Funciones de Matlab y Simulink.
- **TEMA 7: Modelos de Sistemas en Variables de Estado**  
Representación matricial de las ecuaciones de estado. Matriz de transición de

estados. Propiedades y métodos de cálculo. Diagramas de estado. Transformaciones lineales: definición y aplicaciones. Funciones de Matlab

• **TEMA 8: Análisis en el dominio temporal.**

Respuesta Transitoria. Sistemas de primer orden. Sistemas de segundo orden. Caracterización de la respuesta transitoria. Respuesta temporal de sistemas discretos. Análisis de la respuesta transitoria discreta. Funciones de Matlab.

• **TEMA 9: Respuesta en Frecuencia.**

Representación de Bode. Reglas de representación. Frecuencia de resonancia. Anchura de banda. Tipos de sistema y ganancia referidos a las curvas de Bode. Determinación de la función de transferencia a partir de resultados experimentales en frecuencia. Representación mediante Matlab.

### Bibliografía

#### Básica

- B.P. Lathi, *Linear Systems and Signals*. Oxford University Press, USA; 2 edition 2004.
- S.S. Soliman, M.D. Srinath, *Señales y Sistemas Continuos y Discretos*. Prentice Hall, 2ª Edición, 1999.
- V. Oppenheim, A.S. Willsky. *Signals and Systems*. Englewoodk Cliffs, NJ: Prentice Hall; 2 edition edition (1996).

#### Complementario

- <http://ocw.mit.edu/resources/res-6-007-signals-and-systems-spring-2011/readings/>

### Recursos en internet

Curso: Signals and Systems del MIT Open Courseware:  
<http://ocw.mit.edu/resources/res-6-007-signals-and-systems-spring-2011/readings/>  
Asignatura en el Campus Virtual de la UCM.

### Metodología

Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:

- Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones.
- Clases prácticas de problemas y actividades dirigidas.
- Sesiones prácticas de laboratorio.

En las lecciones de teoría y problemas se utilizarán la pizarra y proyecciones con ordenador.

En cada tema se proporcionarán enunciados de problemas con antelación a que algunos de ellos sean resueltos en clase.

Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de problemas resueltos y/o trabajos específicos.

Se utilizará el lenguaje Matlab-Simulink para la resolución de ejercicios y problemas.

En el laboratorio, el alumno realizará prácticas relacionadas con los contenidos de la asignatura. Algunas de las prácticas se realizarán con el lenguaje Matlab-Simulink y otras con circuitos o elementos electrónicos. Al final de cada sesión, el alumno deberá presentar al profesor la práctica realizada para comprobar su funcionamiento.



<b>Evaluación</b>		
<b>Realización de exámenes (<math>N_{ex}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	50%
Se realizará un examen final en el que se evaluarán los conocimientos teóricos y prácticos.		
<b>Otras actividades (<math>N_{ec}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	20%
Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de ejercicios tales como problemas resueltos y/o trabajos específicos de carácter individual.		
<b>Otras actividades (<math>N_{lab}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	30%
Realización de prácticas en el laboratorio, cuya asistencia será obligatoria. Se valorará el correcto funcionamiento de la práctica realizada en cada sesión. También se tendrán en cuenta la actitud y otras habilidades demostradas en las sesiones.		
<b>Calificación final</b>		
La calificación final será la mayor de las dos puntuaciones siguientes:		
$C_{Final} = 0.5 \cdot N_{ex} + 0.3 \cdot N_{lab} + 0.2 \cdot N_{ec}$ $C_{Final} = 0.7 \cdot N_{ex} + 0.3 \cdot N_{lab}$		
donde $N_{ex}$ es la calificación correspondiente al examen final, $N_{ec}$ es la calificación correspondiente a la evaluación continua y $N_{lab}$ es la calificación de las prácticas de laboratorio. En cualquiera de los casos, para aprobar la asignatura será necesario obtener un mínimo de 4 sobre 10 en la calificación correspondiente al examen final.		
Este criterio de puntuación es válido para las dos convocatorias del curso académico.		



**Grado en Ingeniería  
Electrónica de Comunicaciones** curso 2013-14

<b>Ficha de la asignatura:</b>	<b>Estructura de Computadores</b>				<b>Código</b>	804572	
<b>Materia:</b>	Sistemas		<b>Módulo:</b>	Sistemas y redes			
<b>Carácter:</b>	Obligatorio		<b>Curso:</b>	2º	<b>Semestre:</b>	1º	
<b>Créditos (ECTS)</b>	6	<b>Teóricos</b>	3.5	<b>Problemas</b>	1.5	<b>Laboratorio</b>	
<b>Presencial</b>			33%		40%		70%
<b>Horas Totales</b>			29		15		18

<b>Profesor/a Coordinador/a:</b>	Luis Piñuel Moreno			<b>Dpto:</b>	DACyA
	<b>Despacho:</b>	216	<b>e-mail</b>	lpinuel@ucm.es	

Grupo	Profesor	T/P <sup>1</sup>	Dpto.	e-mail
único	Luis Piñuel Moreno	T/P	DACyA	<a href="mailto:lpinuel@ucm.es">lpinuel@ucm.es</a>

<sup>1</sup>: T: teoría, P: prácticas o problemas

Grupo	Horarios de clases			Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas	Aula	
único	L	16:30-18:00	14	Despacho 216. X: 13-14 y 17-18; J: 13-14
	M	16:30-18:00		

Grupo	Laboratorio <sup>2</sup>			Profesores
	Días	Horas	Lugar	
único	X	11:00-13:00	Lab 108 (Planta Sótano)	Luis Piñuel Moreno: <a href="mailto:lpinuel@ucm.es">lpinuel@ucm.es</a>

<sup>2</sup>: Se realizarán nueve sesiones de laboratorio durante las últimas nueve semanas de clase.

Objetivos de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión de la estructura, funcionamiento e interconexión de los principales elementos que constituyen un computador.</li> <li>• Comprensión del interfaz hardware/software y capacidad para programarlo.</li> </ul>

Breve descripción de contenidos
Modelo Von-Neumann, repertorio de instrucciones, lenguaje ensamblador, diseño del procesador, segmentación, jerarquía de memoria, memoria cache y virtual, buses, sistema de entrada/salida.

### Conocimientos previos necesarios

Los adquiridos en las asignaturas de "Circuitos Digitales" e "Informática".

### Programa de la asignatura

#### 1. Introducción.

Tipos de computadores. Modelo Von Neumann. Perspectiva histórica. Medidas de rendimiento.

#### 2. Arquitectura del repertorio de instrucciones.

Repertorio de instrucciones y lenguaje ensamblador.

#### 3. Diseño del procesador.

Ruta de datos y controlador multiciclo básicos. Excepciones.

#### 4. Jerarquía de memoria.

Tipos/tecnologías de memoria. Jerarquía de memoria. Memoria cache. Memoria Virtual.

#### 5. Subsistema de entrada/salida.

Organización del sistema de entrada/salida. Interfaces de E/S. Periféricos. Gestión de la E/S programada y por interrupciones. Transmisión y recepción de datos serie/paralela. Buses estándar de comunicación serie (RS-232, I<sup>2</sup>C, SPI).

#### Prácticas:

- P1. Introducción a la programación en ensamblador.
- P2. Correspondencia entre C y ensamblador.
- P3. Programación de dispositivos mediante E/S programada.
- P4. Programación de dispositivos mediante E/S por interrupciones.
- P5. Comunicación serie mediante buses estándar.

### Bibliografía

#### Básica:

- Estructura y diseño de computadores. La interfaz hardware/software. David A. Patterson, John L. Hennessy. Ed. Reverté, 2011.

#### Complementaria:

- ARM System-on-Chip architecture. Steve Furber, Ed. Addison-Wesley, 2000.
- Problemas de Fundamentos y estructura de Computadores. Alfredo Cuesta, José Ignacio Hidalgo, Juan Lanchares, José Luis Risco. Ed. Prentice Hall, 2009.
- Organización y Arquitectura de Computadores. W. Stallings. Ed. Prentice Hall, 2013.
- Digital Design and Computer Architecture, David Money Harris, Sarah L. Harris. Ed. Morgan Kaufmann, 2013.
- Introduction to Computing Systems: from bits & gates to C & beyond. Yale N. Patt, Sanjay J. Patel. Ed. McGrawHill, 2004.

### Recursos en internet

Asignatura en el Campus Virtual de la UCM.

<b>Metodología</b>
<p>Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones.</li> <li>• Clases prácticas de problemas y actividades dirigidas.</li> <li>• Sesiones de laboratorio (durante las últimas 9 semanas).</li> </ul> <p>En las lecciones de teoría se utilizarán proyecciones con ordenador y en las clases de problemas se utilizará la pizarra.</p> <p>Se suministrarán a los estudiantes series de enunciados de problemas con antelación a su resolución en la clase, que los encontrarán en el Campus Virtual.</p> <p>Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de ejercicios tales como problemas resueltos y/o trabajos específicos.</p> <p>En el laboratorio, el alumno realizará prácticas relacionadas con el contenido de la asignatura empleando un entorno de desarrollo cruzado y una placa Raspberry Pi con procesador ARM.</p>

<b>Evaluación</b>		
<b>Realización de exámenes (<math>N_{ex}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	60%
<p>Se realizará un examen final. El examen tendrá una parte de cuestiones teórico-prácticas y otra parte de problemas (de nivel similar a los resueltos en clase).</p> <p>Para la realización de la parte del examen correspondiente a cuestiones teórico-prácticas, no se podrán utilizar apuntes ni libros.</p> <p>Para la realización de la parte del examen correspondiente a problemas, se podrán utilizar los apuntes de clase disponibles en el Campus Virtual.</p>		
<b>Otras actividades (<math>N_{ec}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	10%
<p>Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de ejercicios tales como problemas resueltos y/o trabajos específicos de carácter individual.</p>		
<b>Otras actividades (<math>N_{lab}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	30%
<p>Realización de prácticas en el laboratorio, cuya asistencia será obligatoria. Se valorará el correcto funcionamiento de la práctica realizada en cada sesión. También se tendrán en cuenta la actitud y otras habilidades demostradas en las sesiones.</p>		
<b>Calificación final</b>		
<p>La calificación final será la mayor de las dos puntuaciones siguientes:</p> $C_{Final} = 0.6 \cdot N_{ex} + 0.3 \cdot N_{lab} + 0.1 \cdot N_{ec}$ $C_{Final} = 0.7 \cdot N_{ex} + 0.3 \cdot N_{lab}$ <p>donde <math>N_{ex}</math> es la calificación correspondiente al examen final, <math>N_{ec}</math> es la calificación correspondiente a la evaluación continua y <math>N_{lab}</math> es la calificación de las prácticas de laboratorio. En cualquiera de los casos, para aprobar la asignatura será necesario obtener un mínimo de 4 sobre 10 en la calificación correspondiente al examen final.</p> <p>Este criterio de puntuación es válido para las dos convocatorias del curso académico.</p>		



## Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones

curso 2013-14

<b>Ficha de la asignatura:</b>	<b>Electromagnetismo I</b>				<b>Código</b>	804573	
<b>Materia:</b>	Electromagnetismo		<b>Módulo:</b>	Fundamental			
<b>Carácter:</b>	Obligatorio		<b>Curso:</b>	2º	<b>Semestre:</b>	1º	
<b>Créditos (ECTS)</b>	6	<b>Teóricos</b>	4	<b>Problemas</b>	2	<b>Laboratorio</b>	-
<b>Presencial</b>	-		33%		40%		-
<b>Horas Totales</b>			33		20		-

<b>Profesor/a Coordinador/a:</b>	Genoveva Martínez López			<b>Dpto:</b>	FA-III
	<b>Despacho:</b>	109.0	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:genoveva@fis.ucm.es">genoveva@fis.ucm.es</a>	

Grupo	Profesores	T/P*	Dpto.	e-mail
único	Genoveva Martínez López	T/P	FA-III	<a href="mailto:genoveva@fis.ucm.es">genoveva@fis.ucm.es</a>

\*: T:teoría, P:prácticas

Grupo	Horarios de clases			Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas	Aula	
único	L	14:00 – 15:30	14	Genoveva Martínez López: Ala Este, 3ª planta, FA-III, Despacho 109.0. Lunes y viernes de 11:30 a 13:00.
	M	15:30 – 16:30		
	X	14:00 – 15:00		

### Breve descripción de contenidos

Leyes fundamentales de los campos electrostático y magnetostático en el vacío y en medios materiales. Corrientes eléctricas en conductores. Fenómenos de inducción electromagnética. Fundamentos de las máquinas eléctricas.

### Objetivos de la asignatura

- Comprensión de las leyes experimentales fundamentales de los campos eléctrico y magnético
- Comprensión y dominio del comportamiento de los campos electrostáticos y magnetostáticos, tanto en el vacío como en medios materiales.
- Análisis de los fenómenos variables con el tiempo y de sus aplicaciones.
- Formulación de problemas relacionados con la teoría, así como su aplicación a la resolución de problemas propios de la ingeniería.

### Conocimientos previos necesarios

Los adquiridos en Física I y II. Cálculo. Álgebra.

Programa de la asignatura	
<b>1. El campo electrostático en el vacío.</b>	Ley de Coulomb. Campo eléctrico, <b>E</b> . Distribuciones continuas de cargas. Líneas de campo. Ley de Gauss. Potencial eléctrico. Desarrollo multipolar del potencial creado por una distribución de carga. Dipolo eléctrico.
<b>2. El campo electrostático en la materia: medios dieléctricos.</b>	Polarización eléctrica, <b>P</b> . Cargas de polarización. El vector desplazamiento eléctrico, <b>D</b> . Relaciones constitutivas. Susceptibilidad y permitividad eléctricas. Condiciones de contorno de los vectores <b>E</b> , <b>D</b> y <b>P</b> .
<b>3. El campo electrostático en la materia: medios conductores.</b>	Potencial y campo en conductores. Apantallamiento eléctrico. Método de imágenes. Teorema de reciprocidad. Coeficientes de potencial, capacidad e inducción. Corriente eléctrica en conductores. Densidad de corriente y ecuación de continuidad. Resistencia eléctrica. Ley de Ohm y fuerza electromotriz.
<b>4. El campo magnetostático en el vacío.</b>	Fuerza sobre cargas en movimiento. Vector inducción magnética, <b>B</b> . Ley de Biot y Savart. Ley de Ampère. Potencial magnético vector, <b>A</b> . Momento magnético. Fuerzas y pares magnéticos.
<b>5. El campo magnetostático en la materia.</b>	Vector imanación, <b>M</b> . Campo creado por un material imanado. Corrientes de imanación y polos magnéticos. Generalización de la ley de Ampère: el vector <b>H</b> . Relaciones constitutivas. Medios magnéticos lineales y no lineales. Condiciones de contorno de los vectores <b>B</b> , <b>H</b> y <b>M</b> . Circuitos magnéticos.
<b>6. ....</b>	<b>Inducción electromagnética</b> Inducción electromagnética. Autoinducción e inducción mutua. Motores y generadores eléctricos. Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell.

Bibliografía ordenada alfabéticamente	
<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• D. K. Cheng, “<i>Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería.</i>” Pearson Educación, Addison-Wesley Iberoamericana, 1998.</li><li>• M. Sadiku. “<i>Elementos de Electromagnetismo.</i>” Oxford University Press, 2004.</li><li>• J.R. Reitz, F.J. Milford y R.W. Christy, “<i>Fundamentos de la Teoría Electromagnética.</i>” Addison-Wesley Iberoamericana, 2004.</li></ul>
<b>Complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• E. López, F. Núñez: “<i>100 problemas de electromagnetismo.</i>” Alianza Editorial, 1997.</li><li>• J.L. Fernández, M.J. Pérez Amor. “<i>Electromagnetismo. Problemas resueltos.</i>” Editorial Reverté, 2012.</li><li>• A.G. Fernández, “<i>Problemas de campos electromagnéticos.</i>” McGraw-Hill (Serie Schaum), España, 2005</li></ul>
Recursos en internet	
En Campus Virtual de la UCM: <a href="https://cv.ucm.es/CampusVirtual/jsp/index.jsp">https://cv.ucm.es/CampusVirtual/jsp/index.jsp</a>	

<b>Metodología</b>
<p>Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones.</li> <li>• Clases prácticas de problemas y actividades dirigidas.</li> </ul> <p>En las lecciones de teoría se utilizará la pizarra y proyecciones con ordenador. Ocasionalmente, estas lecciones se verán complementadas por experiencias en el aula o con simulaciones por ordenador y prácticas virtuales, que serán proyectadas en el aula.</p> <p>Se suministrarán a los estudiantes series de enunciados de problemas con antelación a su resolución en la clase, que los encontrará en el campus virtual.</p> <p>Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de trabajos específicos.</p>

<b>Evaluación</b>		
<b>Realización de exámenes (<math>N_{Final}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	80%
<p>Se realizarán un examen parcial liberatorio y un examen final. El examen final constará de dos partes y los alumnos que hayan aprobado el parcial sólo deberán presentarse a la segunda. La calificación final, relativa a exámenes, <math>N_{Final}</math>, se obtendrá de la mejor de las opciones:</p> $N_{Final} = 0,5N_{Ex\_Parc} + 0,5N_{Ex\_final}$ $N_{Final} = N_{Ex\_Final}$ <p>donde <math>N_{Ex\_Parc}</math> es la nota obtenida en el examen parcial y <math>N_{Ex\_Final}</math> es la calificación obtenida en el examen final, ambas sobre 10.</p> <p>Los exámenes tendrán una parte de cuestiones teórico-prácticas y otra parte de problemas (de nivel similar a los resueltos en clase).</p> <p>Para la realización de la parte de los exámenes correspondientes a problemas se podrá consultar un solo libro de teoría, de libre elección por parte del alumno.</p>		
<b>Otras actividades (<math>A_1</math>)</b>	<b>Peso:</b>	20%
<p>Se realizarán, entre otras, las siguientes actividades de evaluación continua:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas y temas avanzados entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo.</li> <li>• Pruebas escritas individuales.</li> </ul>		
<b>Calificación final</b>		
<p>La calificación final será la mejor de las opciones</p> $C_{Final} = 0,8 \cdot N_{Final} + 0,2 \cdot A_1$ $C_{Final} = N_{Final}$ <p>donde <math>A_1</math> corresponde a las calificaciones de las actividades de evaluación continua y <math>N_{Final}</math> es la correspondiente a la realización de exámenes.</p> <p>No será posible superar la asignatura si <math>N_{Final}</math> es menor que 3,5.</p> <p>La calificación de la convocatoria extraordinaria de septiembre se obtendrá siguiendo exactamente el mismo procedimiento de evaluación.</p>		



**Grado en Ingeniería  
Electrónica de Comunicaciones** curso 2013-14

<b>Ficha de la asignatura:</b>	<b>Redes y Servicios de Telecomunicación I</b>			<b>Código</b>	804612		
<b>Materia:</b>	Redes		<b>Módulo:</b>	Sistemas y Redes			
<b>Carácter:</b>	Obligatorio		<b>Curso:</b>	2º	<b>Semestre:</b>	1º	
<b>Créditos (ECTS)</b>	6	<b>Teóricos</b>	3.5	<b>Problemas</b>	1.5	<b>Laboratorio</b>	1
<b>Presencial</b>			33%		40%		70%
<b>Horas Totales</b>			29		15		18

<b>Profesor/a Coordinador/a:</b>	José Manuel Velasco Cabo			<b>Dpto:</b>	DACyA
	<b>Despacho:</b>	223.0	<b>e-mail</b>	mvelascc@fis.ucm.es	

Grupo	Profesor	T/P <sup>1</sup>	Dpto.	e-mail
único	José Manuel Velasco Cabo	T/P	DACyA	<a href="mailto:mvelascc@fis.ucm.es">mvelascc@fis.ucm.es</a>

<sup>1</sup>: T: teoría, P: prácticas o problemas

Grupo	Horarios de clases			Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas	Aula	
único	X, J	16:30-18:00	14	Despacho 223.0. L,M,X de 15:00 – 16:00

Grupo	Laboratorio <sup>2</sup>			Profesores
	Días	Horas	Lugar	
único	J	11:00-13:00	Laboratorio 108 (Planta Sótano)	José Manuel Velasco Cabo: <a href="mailto:mvelascc@fis.ucm.es">mvelascc@fis.ucm.es</a>

<sup>2</sup>: Se realizarán nueve sesiones de laboratorio.



### Objetivos de la asignatura

- Identificar los elementos de las redes de telecomunicación.
- Clasificar las redes de telecomunicación.
- Conocimiento de las principales tecnologías de red de área local, área metropolitana y área extensa.
- Conocer los principales dispositivos de implementación e interconexión de redes.
- Comprensión de los conceptos fundamentales de los sistemas y redes de comunicaciones digitales.
- Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.
- Capacidad para seleccionar circuitos y dispositivos electrónicos especializados para la transmisión, el encaminamiento y el control de tráfico.
- Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, video y servicios interactivos y multimedia.

### Breve descripción de contenidos

Introducción a las redes de comunicaciones. Conceptos básicos. Modelo de referencia OSI. Capa física. Enlace de datos. Redes de área local. Redes de área metropolitana. Redes de comunicación conmutadas. Dispositivos de red y de interconexión de redes. La capa de transporte. Niveles superiores del modelo OSI.

### Conocimientos previos necesarios

Los adquiridos en la asignatura de "Informática".

### Programa de la asignatura

- 1. Introducción a las redes de comunicaciones.** Conceptos básicos. Redes, protocolos y estándares. Organizaciones y agencias reguladoras.
- 2. Arquitectura de redes.** Introducción al modelo de Referencia OSI: capa física, capa de enlace, capa de red, capa de transporte, niveles superiores del modelo OSI (capas de sesión, presentación y aplicación). Introducción a la arquitectura TCP/IP: protocolo IP, protocolos de transporte (TCP y UDP), aplicaciones.
- 3. Capa física.** Datos y señales. Codificación y modulación. Teoría de la transmisión de datos. Medios de transmisión. Cableado. Multiplexación. Sistema telefónico, ADSL. Comunicaciones inalámbricas y telefonía móvil. Comunicación vía satélite.
- 4. Enlace de Datos.** Funciones de la capa de enlace. Detección y corrección de errores. Protocolos elementales de control de flujo y errores. Protocolos de ventana deslizante. Protocolos de enlace de datos (HDLC).
- 5. Redes de Área Local.** Protocolos de acceso múltiple. Estándares IEEE 802. Redes Ethernet. Redes WLAN. Redes de área metropolitana. Redes vía satélite. Redes de área local virtuales (VLAN).
- 6. Redes de comunicación conmutadas.** Conmutación de Circuitos. Conmutación de paquetes. Conmutación de mensajes. Protocolos PPP, Frame Relay, ATM, SDH, PDH.
- 7. Dispositivos de red e de interconexión de redes.** Aspectos hardware del diseño de dispositivos de red: repetidores, puentes, conmutadores, encaminadores y

pasarelas. Interfaces de gestión de los dispositivos de red.

### Bibliografía

#### Básica

- A.Tanenbaum. "Redes de Computadores" 5ª ed. Pearson, 2012.

#### Complementaria

- Behrouz A. Forouzan. Transmisión de datos y redes de comunicaciones. 4ª Edición, McGraw Hill, 2007.
- W. Stallings. Comunicaciones y Redes de Computadores", 7ª ed. Pearson/Prentice-Hall, 2004.

### Recursos en internet

Asignatura en el Campus Virtual de la UCM.

### Metodología

Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:

- Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones.
- Clases prácticas de problemas y actividades dirigidas.
- Seis prácticas de laboratorio durante el curso.

En las lecciones de teoría se utilizarán proyecciones con ordenador y en las clases de problemas se utilizará la pizarra. Se suministrarán a los estudiantes series de enunciados de problemas con antelación a su resolución en la clase, que los encontrarán en el Campus Virtual.

Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de ejercicios tales como problemas resueltos y/o trabajos específicos.

Las prácticas consistirán en desarrollos prácticos con equipamiento de redes, simuladores y herramientas software de gestión de redes, que servirán para reforzar de un modo práctico lo aprendido en las sesiones de teoría y para dotar a la asignatura de una aplicación práctica. La asistencia a todas las sesiones de las prácticas es obligatoria. Al final de cada sesión, el alumno deberá presentar un cuestionario relleno con los resultados de la práctica. Las prácticas a desarrollar en el laboratorio serán las siguientes:

1. Introducción a los comandos básicos de red
2. Conmutadores LAN
3. Comunicación de redes VLAN a través de conmutadores
4. Configuración ethernet, ARP
5. Redes Inalámbricas
6. Análisis y dimensionado de redes con simulador

<b>Evaluación</b>		
<b>Realización de exámenes (<math>N_{ex}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	70%
<p>Se realizará un examen final. El examen constará de una serie de problemas (de nivel similar a los resueltos en clase).</p> <p>Para la realización de la parte del examen no se podrán utilizar apuntes ni libros pero sí un formulario disponible a través del campus virtual.</p>		
<b>Otras actividades (<math>N_{ec}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	10%
<p>Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de ejercicios tales como problemas resueltos y/o trabajos específicos de carácter individual.</p>		
<b>Otras actividades (<math>N_{lab}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	20%
<p>Realización de prácticas en el laboratorio, cuya asistencia será obligatoria. Se tendrá en cuenta la atención y comportamiento durante el laboratorio, así como los resultados entregados al final de la práctica.</p>		
<b>Calificación final</b>		
<p>La calificación final será la mayor de las dos puntuaciones siguientes:</p> $C_{Final} = 0.7 \cdot N_{ex} + 0.2 \cdot N_{lab} + 0.1 \cdot N_{ec}$ $C_{Final} = 0.8 \cdot N_{ex} + 0.2 \cdot N_{lab}$ <p>donde <math>N_{ex}</math> es la calificación correspondiente al examen final, <math>N_{ec}</math> es la calificación correspondiente a la evaluación continua y <math>N_{lab}</math> es la calificación de las prácticas de laboratorio. En cualquiera de los casos, para aprobar la asignatura será necesario obtener un mínimo de 4 sobre 10 en la calificación correspondiente al examen final.</p> <p>Este criterio de puntuación es válido para las dos convocatorias del curso académico.</p>		



## Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones

curso 2013-14

<b>Ficha de la asignatura:</b>	<b>Electromagnetismo II</b>				<b>Código</b>	804574	
<b>Materia:</b>	Electromagnetismo		<b>Módulo:</b>	Fundamental			
<b>Carácter:</b>	Obligatorio		<b>Curso:</b>	2º	<b>Semestre:</b>	2º	
<b>Créditos (ECTS)</b>	7.5	<b>Teóricos</b>	4	<b>Problemas</b>	2	<b>Laboratorio</b>	1.5
<b>Presencial</b>	-		33%		40%		70%
<b>Horas Totales</b>			33		20		26

<b>Profesor/a Coordinador/a:</b>	Sagrario Muñoz San Martín			<b>Dpto:</b>	FA-III
	<b>Despacho:</b>	106.0	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:smsm@fis.ucm.es">smsm@fis.ucm.es</a>	

Grupo	Profesores	T/P*	Dpto.	e-mail
único	Sagrario Muñoz San Martín	T/P	FA-III	<a href="mailto:smsm@fis.ucm.es">smsm@fis.ucm.es</a>

\*: T:teoría, P:prácticas

Grupo	Horarios de clases			Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas	Aula	
único	L M X	14:00 – 15:30 16:30 – 17:30 14:00 – 15:00	14	S. Muñoz San Martín: Ala Este, 3ª planta, Ala este. Martes y jueves de 10:30 a 12:00. Despacho 106.0,

Grupo	Laboratorio			Profesores
	Días	Horas	Lugar	
único	X	10:30 – 13:00	Laboratorio de Ingeniería Electrónica Telecomuni- caciones (Planta Tercera ala Este)	Sagrario Muñoz San Martín

### Objetivos de la asignatura

- Comprensión de las fuerzas y energías asociadas a campos electromagnéticos y los correspondientes teoremas de conservación.
- Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas.
- Destreza en la resolución de problemas prácticos con campos electromagnéticos.

### Breve descripción de contenidos

Energía y fuerza electromagnética. Ondas electromagnéticas. Ondas guiadas. Radiación

### Conocimientos previos necesarios

Los adquiridos en Fundamentos de Física I y II en primer curso y Electromagnetismo I.

### Programa de la asignatura

#### 1. Energía y fuerzas en campos electrostáticos y magnetostáticos. Energía electromagnética

Energía electrostática de una distribución de carga. Densidad de energía en el campo electrostático. Energía de un sistema de conductores. Fuerzas en sistemas electrostáticos. Energía magnetostática de un sistema de corrientes. Densidad de energía en el campo magnetostático. Fuerzas en sistemas magnetostáticos. Energía electromagnética. Teorema de Poynting. Momento electromagnético.

#### 2. Ondas electromagnéticas

Ecuación de ondas. Potenciales electromagnéticos. Campos armónicos. Representación fasorial. Ondas planas uniformes monocromáticas. Propagación en dieléctricos y conductores. Densidad y flujo de energía electromagnética.

#### 3. Ondas guiadas.

Modos de propagación: TEM, TE y TM. Análisis circuital y modelo equivalente de líneas de transmisión. Ecuaciones del telegrafista. Impedancia característica. Velocidad de fase y grupo. Línea coaxial. Guías de onda rectangular.

#### 4. Radiación

Potenciales retardados. Potenciales de Liénard-Wiechert. Radiación emitida por una carga acelerada. Radiación dipolar: dipolo eléctrico y dipolo magnético. Parámetros característicos.

### Bibliografía

#### Básica

- D. K. Cheng. "Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería" Addison Wesley Longman (1998).
- D. K. Cheng. "Fields and waves electromagnetics" Addison Wesley Longman (2000).
- Reitz, J. R.; Milford, F. J. y Christy, R. W. "Fundamentos de la Teoría Electromagnética". 4ª Ed. Addison-Wesley (1996).
- M. Sadiku. "Elementos de Electromagnetismo". Oxford University Press 2004.
- Zahn, M: "Teoría electromagnética". McGraw-Hill, México 1991.

#### Complementaria

- E. López, F. Núñez: "100 problemas de electromagnetismo". Alianza Editorial, Madrid 1997.
- A.G. Fernandez, "Problemas de campos electromagnéticos ".McGraw-Hill (Serie Schaum), España, 2005
- J. A. Edminister: "Electromagnetismo". McGraw-Hill (Serie Schaum), México 1992.
- J. M. Miranda, J. L. Sebastián, M. Sierra, J. Margineda. "Ingeniería de Microondas". Prentice-Hall 2001.
- D. M. Pozar, "Microwave Engineering". John Wiley, 1998.

### Recursos en internet

En Campus Virtual de la UCM: <https://cv.ucm.es/CampusVirtual/jsp/index.jsp>



<b>Metodología</b>
<p>Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones.</li> <li>• Clases prácticas de problemas y actividades dirigidas.</li> <li>• Clases de laboratorio (26 horas).</li> </ul> <p>En las lecciones de teoría se utilizará la pizarra y proyecciones con ordenador y transparencias. Ocasionalmente, estas lecciones se verán complementadas con simulaciones por ordenador y prácticas virtuales, que serán proyectadas en el aula.</p> <p>Se suministrarán a los estudiantes series de enunciados de problemas con antelación a su resolución en la clase, que los encontrará en el campus virtual.</p> <p>Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de ejercicios tales como problemas resueltos y trabajos específicos.</p> <p>En el laboratorio, el alumno realizará prácticas relacionadas con el contenido de la asignatura.</p>

<b>Evaluación</b>		
<b>Realización de exámenes (<math>N_{Final}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	70%
<p>Se realizará un examen parcial no liberatorio (a mediados del semestre) y un examen final. El examen parcial tendrá una estructura similar al examen final. La calificación final, relativa a exámenes, <math>N_{Final}</math>, se obtendrá de la mejor de las opciones:</p> $N_{Final} = 0.3N_{Ex\_Parc} + 0.7N_{Ex\_Final}$ $N_{Final} = N_{Ex\_Final}$ <p>donde <math>N_{Ex\_Parc}</math> es la nota obtenida en el examen parcial y <math>N_{Ex\_Final}</math> es la calificación obtenida en el examen final, ambas sobre 10.</p> <p>Los exámenes tendrán una parte de cuestiones teórico-prácticas y otra parte de problemas (de nivel similar a los resueltos en clase).</p>		
<b>Otras actividades (<math>A_1</math>)</b>	<b>Peso:</b>	20%
<p>Se realizarán, entre otras, las siguientes actividades de evaluación continua:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso de forma individual o en grupo, sobre los que se realizarán pruebas escritas individuales.</li> </ul>		
<b>Otras actividades (<math>A_2</math>)</b>	<b>Peso:</b>	10%
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia, actitud y otras habilidades demostradas en las sesiones de laboratorio y calidad de los informes presentados de cada práctica.</li> </ul> <p>La realización de las prácticas de laboratorio y la correspondiente presentación de los informes es obligatoria.</p>		

### Calificación final

La calificación final será la mejor de las opciones

$$C_{\text{Final}} = 0.7 \cdot N_{\text{Final}} + 0.20 \cdot A_1 + 0.10 \cdot A_2$$

$$N_{\text{Final}}$$

donde  $A_1$ ,  $A_2$  corresponden a las calificaciones de las actividades respectivas y  $N_{\text{Final}}$  es la correspondiente a la realización de exámenes.

No será posible superar la asignatura si  $N_{\text{Final}}$  es menor que 4.

La calificación de la convocatoria extraordinaria de septiembre se obtendrá siguiendo exactamente el mismo procedimiento de evaluación.





**Grado en Ingeniería  
Electrónica de Comunicaciones** curso 2013-14

<b>Ficha de la asignatura:</b>	<b>Procesamiento de Señales</b>				<b>Código</b>	804576	
<b>Materia:</b>	Sistemas de Comunicación			<b>Módulo:</b>	Comunicaciones		
<b>Carácter:</b>	Obligatorio			<b>Curso:</b>	2º	<b>Semestre:</b>	2º
<b>Créditos (ECTS)</b>	7.5		4		2		1.5
<b>Presencial</b>	-	<b>Teóricos</b>	33%	<b>Problemas</b>	40%	<b>Laboratorio</b>	70%
<b>Horas Totales</b>			33		20		26

<b>Profesor/a Coordinador/a:</b>	Eva Besada Portas			<b>Dpto:</b>	DACyA
	<b>Despacho:</b>	236	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:evabes@dacya.ucm.es">evabes@dacya.ucm.es</a>	

Grupo	Profesor	T/P <sup>1</sup>	Dpto.	e-mail
único	Eva Besada Portas	T/P	DACyA	<a href="mailto:evabes@dacya.ucm.es">evabes@dacya.ucm.es</a>

<sup>1</sup>: T: teoría, P: prácticas o problemas

Grupo	Horarios de clases			Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas	Aula	
único	M	15:30-16:30	14	Despacho 236. L: 14:00-15:30 J: 11:00-12:30
	X	15:00-16:30		
	J	15:00-16:00		

Grupo	Laboratorio <sup>2</sup>			Profesores
	Días	Horas	Lugar	
único	L	10:00-13:00	Laboratorio 108 (Planta Sótano)	Eva Besada Portas. <a href="mailto:evabes@dacya.ucm.es">evabes@dacya.ucm.es</a>

<sup>2</sup>: Se realizarán nueve sesiones de laboratorio.

<b>Objetivos de la asignatura</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Presentar los conceptos básicos y las técnicas de análisis de las señales.</li><li>• Conocer las formas de representación de una señal en el dominio temporal y en dominio de las frecuencias.</li><li>• Conocer la transformada de Fourier y sus propiedades, y saber utilizarla para el análisis de las señales continuas y discretas.</li><li>• Conocer las características de los distintos tipos de filtros.</li><li>• Saber diseñar e implementar filtros digitales y continuos.</li><li>• Saber caracterizar y analizar las señales aleatorias.</li><li>• Conocer las aplicaciones del procesamiento de señales.</li></ul>

<b>Breve descripción de contenidos</b>
Señales y su representación. Análisis en frecuencia de señales y sistemas. Señales aperiódicas discretas en el tiempo. Muestreo y reconstrucción de señales. Diseño de filtros. Señales aleatorias. Aplicaciones del procesamiento de señales digitales.
<b>Conocimientos previos necesarios</b>
Cálculo, Sistemas lineales.

<b>Programa de la asignatura</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tema 1. Señales y procesamiento de señales. Señales, sistemas y tratamiento de Señales. Clasificación de señales. Concepto de frecuencia en señales continuas y discretas.</li><li>• Tema 2. Análisis en frecuencia de señales y sistemas. Señales periódicas de tiempo continuo. Series de Fourier. Señales aperiódicas de tiempo continuo. Transformada de Fourier. Señales periódicas de tiempo discreto. Series de Fourier.</li><li>• Tema 3. Muestreo y reconstrucción de señales. Muestreo de señales analógicas. Muestreo y reconstrucción ideales. Teorema de muestreo. Tratamiento discreto de señales continuas en el tiempo. Conversión digital-analógica y analógica digital. Convertidores analógico-digitales.</li><li>• Tema 4. Señales aperiódicas discretas en el tiempo. DTFT: Transformada de Fourier de señales de tiempo Discreto. Espectros de densidad de potencia y de densidad de energía.</li><li>• Tema 5. La transformada discreta de Fourier DFT Algoritmos para el cálculo de la DFT: la transformada rápida de Fourier (FFT).</li><li>• Tema 6. Diseño Filtros Continuos Características de filtros analógico comunes Filtros de Butterworth, Filtros de Chebyshev, Filtros elípticos, Filtros de Bessel.</li><li>• Tema 7. Filtros digitales Filtros IIR. Métodos de diseño de filtros IIR. Filtros FIR. Métodos de diseño de filtros FIR .</li><li>• Tema 8. Señales Aleatorias Propiedades estadísticas de la señal aleatoria. Representación de señales aleatorias en el dominio de la frecuencia. Sistemas estocásticos. Procesamiento en tiempo discreto de señales aleatorias.</li><li>• Tema 9. Aplicaciones del procesamiento de señales digitales Análisis espectral de señales no estacionarias. La transformada de Fourier de corta duración. Análisis espectral de señales aleatorias. Introducción al proceso de imágenes.</li></ul>

<b>Bibliografía</b>
<p><b>Básica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S.S. Soliman, M.D. Srinath, <i>Señales y Sistemas Continuos y Discretos</i>. Prentice Hall, 2ª Edición, 1999.</li> <li>• John G. Proakis y Dimitris K Manolakis. Tratamiento digital de señales (4º Edición). Pearson Prentice Hall.2007.</li> </ul> <p><b>Complementaria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V.K. Ingle, J.G. Proakis, <i>Digital signal processing using Matlab</i>. CENAGE Learning, 3th edition, 2012.</li> <li>• V. Oppenheim, A.S. Willsky. Signals and Systems. Englewoodk Cliffs, NJ: Prentice Hall; 2 edition edition (1996).</li> </ul> <p><b>Complementario</b></p> <p>Curso: Signals and Systems del MIT Open Courseware: <a href="http://ocw.mit.edu/resources/res-6-007-signals-and-systems-spring-2011/readings/">http://ocw.mit.edu/resources/res-6-007-signals-and-systems-spring-2011/readings/</a></p>
<b>Recursos en internet</b>
<p><a href="http://ocw.mit.edu/resources/res-6-007-signals-and-systems-spring-2011/readings/">http://ocw.mit.edu/resources/res-6-007-signals-and-systems-spring-2011/readings/</a> Asignatura en el Campus Virtual de la UCM.</p>

<b>Metodología</b>
<p>En las lecciones de teoría y problemas se utilizarán la pizarra y proyecciones con ordenador.</p> <p>En cada tema se proporcionarán enunciados de problemas con antelación a que algunos de ellos sean resueltos en clase.</p> <p>Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de problemas resueltos y/o trabajos específicos.</p> <p>Se utilizará el lenguaje Matlab-Simulink para la resolución de ejercicios y problemas.</p> <p>En el laboratorio, el alumno realizará prácticas relacionadas con los contenidos de la asignatura. Algunas de las prácticas se realizarán con el lenguaje Matlab-Simulink y otras con circuitos o elementos electrónicos. Al final de cada sesión, el alumno deberá presentar al profesor la práctica realizada para comprobar su funcionamiento.</p>

<b>Evaluación</b>		
<b>Realización de exámenes (<math>N_{ex}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	50%
Se realizará un examen final en el que se evaluarán los conocimientos teóricos y prácticos.		
<b>Otras actividades (<math>N_{ec}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	20%
Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de ejercicios tales como problemas resueltos y/o trabajos específicos de carácter individual.		
<b>Otras actividades (<math>N_{lab}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	30%
Realización de prácticas en el laboratorio, cuya asistencia será obligatoria. Se valorará el correcto funcionamiento de la práctica realizada en cada sesión. También se tendrán en cuenta la actitud y otras habilidades demostradas en las sesiones.		

### Calificación final

La calificación final será la mayor de las dos puntuaciones siguientes:

$$C_{\text{Final}} = 0.5 \cdot N_{\text{ex}} + 0.3 \cdot N_{\text{lab}} + 0.2 \cdot N_{\text{ec}}$$

$$C_{\text{Final}} = 0.7 \cdot N_{\text{ex}} + 0.3 \cdot N_{\text{lab}}$$

donde  $N_{\text{ex}}$  es la calificación correspondiente al examen final,  $N_{\text{ec}}$  es la calificación correspondiente a la evaluación continua y  $N_{\text{lab}}$  es la calificación de las prácticas de laboratorio. En cualquiera de los casos, para aprobar la asignatura será necesario obtener un mínimo de 4 sobre 10 en la calificación correspondiente al examen final.

Este criterio de puntuación es válido para las dos convocatorias del curso académico.



## Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones

curso 2013-14

<b>Ficha de la asignatura:</b>	<b>Teoría de la Comunicación</b>				<b>Código</b>	804577	
<b>Materia:</b>	Sistemas de Comunicación		<b>Módulo:</b>	Comunicaciones			
<b>Carácter:</b>	Obligatorio		<b>Curso:</b>	2º	<b>Semestre:</b>	2º	
<b>Créditos (ECTS)</b>	7.5	<b>Teóricos</b>	4	<b>Problemas</b>	2	<b>Laboratorio</b>	
<b>Presencial</b>	-		33%		40%		70%
<b>Horas Totales</b>			33		20		26

<b>Profesor/a Coordinador/a:</b>	José L. Ayala			<b>Dpto:</b>	DACyA
	<b>Despacho:</b>	INF-314	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:jlayalar@ucm.es">jlayalar@ucm.es</a>	

Grupo	Profesor	T/P <sup>1</sup>	Dpto.	e-mail
único	José L. Ayala	T/P	DACyA	<a href="mailto:jlayalar@ucm.es">jlayalar@ucm.es</a>

<sup>1</sup>: T: teoría, P: prácticas o problemas

Grupo	Horarios de clases			Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas	Aula	
único	L	16:30-17:30	14	Despacho INF-314 (Facultad de Informática) Lunes 13:00 – 14:00 Martes 13:00 – 15:00
	X	16:30-17:30		
	J	16:00-17:30		

Grupo	Laboratorio <sup>2</sup>			Profesores
	Días	Horas	Lugar	
único	J	10:00-13:00	Lab 108 (Planta Sótano)	José L. Ayala. <a href="mailto:jlayalar@ucm.es">jlayalar@ucm.es</a>

<sup>2</sup>: Se realizarán nueve sesiones de laboratorio.

### Objetivos de la asignatura

- Aprender los conceptos básicos de la transmisión de información y los sistemas de telecomunicación.
- Ser capaz de analizar las principales técnicas de modulación analógica y digital, comparando sus características, así como su comportamiento en presencia de perturbaciones (ruido, distorsión, interferencias.)

### Breve descripción de contenidos

Estructura de los sistemas de comunicaciones, caracterización del ruido, transmisión en banda base y transmisión modulada analógica y digital.

### Conocimientos previos necesarios

Señales aleatorias, probabilidad básica. Sistemas lineales.

### Programa de la asignatura

#### 1. Introducción a los sistemas de comunicaciones.

Conceptos básicos e historia. Estructura básica de un sistema de comunicaciones. Multiplexación de la información. Parámetros de calidad. Recursos de un sistema de comunicaciones.

#### 2. Señales, ruido y distorsión.

Introducción. Caracterización de señales. Caracterización del ruido. Señales paso banda de banda estrecha. Distorsión.

#### 3. El canal de comunicaciones.

Ruido de banda ancha y de banda estrecha. Interferencia multiusuario. Multitrayecto y desvanecimientos. Relación señal a ruido (SNR).

#### 4. Transmisión analógica.

Consideraciones generales. Transmisión en banda base. Modulaciones lineales (DBL, AM, BLU, BLV, QAM). Ruido en modulaciones lineales. Modulaciones angulares (PM, FM). Ruido en modulaciones angulares. Comparativa de modulaciones analógicas.

#### 5. Introducción a las comunicaciones digitales.

Elementos básicos y descripción general de un sistema de comunicaciones digitales. Tasa binaria. Probabilidad de error. Necesidad de cabeceras. Medios de transmisión. Espectro radioeléctrico. Espectro de potencia. Ancho de banda. Potencia transmitida.

#### 6. Transmisión digital en banda base.

Codificación de línea. Efecto del pulso de transmisión en el espectro. Interferencia entre símbolos (ISI). Diagrama de ojo. Canales ruidosos. Probabilidad de error.

#### 7. Transmisión digital modulada.

Análisis de las modulaciones en el plano I-Q. Propiedades del tipo de modulación, constelaciones. Esquemas de modulación digital (ASK, QAM, PSK, FSK). Análisis en canales ruidosos. Probabilidad de error. Interferencia entre símbolos (IES).

**Las prácticas** a desarrollar en el laboratorio serán las siguientes:

Práctica 1: Matlab en comunicaciones

Práctica 2: Señales, ruido y distorsión

Práctica 3: Espectros de señales

Práctica 4: Modulaciones analógicas lineales

Práctica 5: Ruido en modulaciones analógicas lineales

Práctica 6: Modulaciones angulares

Práctica 7: Modulaciones digitales

Práctica 8: Diagrama de ojos

<b>Bibliografía</b>
<p><b>Básica</b></p> <p>1. J.G. Proakis, M. Salehi, "<i>Communication systems engineering</i>", 2nd ed., Prentice-Hall, 2002.</p> <p><b>Complementaria</b></p> <p>2. R.E. Ziemer, W.H. Tranter, "<i>Principios de Comunicaciones. Sistemas, Modulación y Ruido</i>". Editorial Trillas. 1981.</p> <p>3. B. Sklar. "<i>Digital Communications. Fundamentals and Applications</i>", 2nd ed., Editorial Prentice Hall. 2001.</p> <p>4. C. R. Johnson Jr y W. A. Sethares, "<i>Telecommunication breakdown: Concepts of communication transmitted via software-defined radio</i>". Pearson-Prentice Hall (2004)</p> <p>5. R. E. Ziemer, W. H. Tranter, "<i>Principles of Communications</i>", John Wiley and Sons, 2002</p>
<b>Recursos en internet</b>
Asignatura en el Campus Virtual de la UCM

<b>Metodología</b>		
<p>Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones.</li> <li>• Clases prácticas de problemas y actividades dirigidas.</li> <li>• Ocho sesiones de laboratorio durante el curso.</li> </ul> <p>En las lecciones de teoría se utilizarán proyecciones con ordenador y en las clases de problemas se utilizará la pizarra. Se suministrarán a los estudiantes series de enunciados de problemas con antelación a su resolución en la clase, que los encontrarán en el Campus Virtual.</p> <p>Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de ejercicios tales como problemas resueltos y/o trabajos específicos.</p> <p>Las prácticas consistirán en desarrollos prácticos sobre MATLAB para reforzar de un modo práctico lo aprendido en las sesiones de teoría y para dotar a la asignatura de una aplicación práctica. La asistencia a todas las sesiones de las prácticas es obligatoria. Al final de cada sesión, el alumno deberá presentar un cuestionario relleno con los resultados de la práctica.</p>		
<b>Evaluación</b>		
<b>Realización de exámenes (<math>N_{ex}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	70%
<p>Se realizará un examen final. El examen constará de una serie de problemas (de nivel similar a los resueltos en clase).</p> <p>Para la realización de la parte del examen no se podrán utilizar apuntes ni libros pero sí un formulario disponible a través del campus virtual.</p>		
<b>Otras actividades (<math>N_{ec}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	10%
<p>Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de ejercicios tales como problemas resueltos y/o trabajos específicos de carácter individual.</p>		
<b>Prácticas de laboratorio (<math>N_{lab}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	20%

Realización de prácticas en el laboratorio, cuya asistencia será obligatoria. Se tendrá en cuenta la atención y comportamiento durante el laboratorio, así como los resultados entregados al final de la práctica.

#### Calificación final

La calificación final será la mayor de las dos puntuaciones siguientes:

$$C_{\text{Final}} = 0.7 \cdot N_{\text{ex}} + 0.2 \cdot N_{\text{lab}} + 0.1 \cdot N_{\text{ec}}$$

$$C_{\text{Final}} = 0.8 \cdot N_{\text{ex}} + 0.2 \cdot N_{\text{lab}}$$

donde  $N_{\text{ex}}$  es la calificación correspondiente al examen final,  $N_{\text{ec}}$  es la calificación correspondiente a la evaluación continua y  $N_{\text{lab}}$  es la calificación de las prácticas de laboratorio. En cualquiera de los casos, para aprobar la asignatura será necesario obtener un mínimo de 4 sobre 10 en la calificación correspondiente al examen final.

Este criterio de puntuación es válido para las dos convocatorias del curso académico.





<b>Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones</b>	<b>curso 2013-14</b>
--	----------------------

<b>Ficha de la asignatura:</b>	<b>Sistemas Operativos de Tiempo Real</b>				<b>Código</b>	804589	
<b>Materia:</b>	Sistemas			<b>Módulo:</b>	Sistemas y Redes		
<b>Carácter:</b>	Obligatorio			<b>Curso:</b>	2º	<b>Semestre:</b>	2º
<b>Créditos (ECTS)</b>	7.5	<b>Teóricos</b>	4	<b>Problemas</b>	2	<b>Laboratorio</b>	1.5
<b>Presencial</b>	-		33%		40%		70%
<b>Horas Totales</b>			33		20		26

<b>Profesor/a Coordinador/a:</b>	Teresa Higuera Toledano				<b>Dpto:</b>	DACyA
	<b>Despacho:</b>	D-310	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:mthiquer@dacya.ucm.es">mthiquer@dacya.ucm.es</a>		

Grupo	Profesor	T/P <sup>1</sup>	Dpto.	e-mail
único	Teresa Higuera Toledano	T/P	DACyA	<a href="mailto:mthiquer@dacya.ucm.es">mthiquer@dacya.ucm.es</a>

<sup>1</sup>: T: teoría, P: prácticas o problemas

Grupo	Horarios de clases			Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas	Aula	
único	L	15:30-16:30	14	D-310 (Facultad de Informática) L y M de 11:00 – 13:00
único	M	14:00-15:30		
único	J	14:00-15:00		

Grupo	Laboratorio <sup>2</sup>			Profesores
	Día	Horas	Lugar	
único	M	10:00-13:00	Lab 108 (Planta Sótano)	Teresa Higuera Toledano: <a href="mailto:mthiquer@dacya.ucm.es">mthiquer@dacya.ucm.es</a>

<sup>2</sup>: Se realizarán 9 sesiones de laboratorio a lo largo del cuatrimestre (cada una).

### Objetivos de la asignatura

- Comprensión de la funcionalidad de un sistema operativo, las estructuras fundamentales que se utilizan para su diseño y los servicios (llamadas al sistema) que proporcionan.
- Comprensión de los mecanismos esenciales de gestión del procesador, concepto de proceso e hilo y algoritmos de planificación, con referencias concretas a los sistemas de tiempo real.
- Comprensión de los problemas derivados de la compartición de recursos e iniciación a la programación concurrente. Dominio de los mecanismos fundamentales para soportar exclusión mutua y las herramientas de comunicación y sincronización. Introducción a los sistemas distribuidos.
- Consolidación de los conocimientos sobre jerarquía de memoria y dispositivos de entrada/salida. Comprensión de los mecanismos y políticas a nivel de sistema operativo para la gestión de la memoria virtual, dispositivos y sistemas de ficheros.

### Breve descripción de contenidos

Funcionalidad, estructura y servicios de un sistema operativo. Concurrencia y gestión de procesos. Gestión de memoria, dispositivos y ficheros. Introducción al Tiempo Real.

### Conocimientos previos necesarios

Los adquiridos en las asignaturas de “Informática”, “Circuitos Digitales” y “Estructura de Computadores”.

### Programa de la asignatura

#### 1. Introducción

Concepto de sistema operativo. Mecanismos de protección. Estructura de los sistemas operativos. Servicios y programas de los sistemas operativos. Llamadas al sistema. Arranque y carga del sistema operativo. Requisitos de tiempo real.

#### 2. Sistema de ficheros

Introducción. Estructura Ficheros y Directorios. Sistemas de ficheros y particiones. Ejemplos de sistemas de ficheros actuales.

#### 3. Gestión del procesador

Concepto de proceso e hilo. Conmutación de tareas. Estados de los procesos e hilos. Planificación del procesador. Algoritmos de planificación de propósito general y de tiempo real. Ejemplos de gestión del procesador en sistemas actuales.

#### 4. Concurrencia

Problemática de la programación concurrente. Compartición de recursos: exclusión mutua. Recursos de comunicación y sincronización. Análisis de interbloqueos. Casos prácticos de aplicaciones concurrentes.

#### 5. Gestión de la E/S

Componentes hardware y software. Fases de una operación. *Buffering* y *spooling*. Estructura de un driver de E/S. Tiempo y relojes.

#### 6. Gestión de memoria

Problemática. Ficheros ejecutables y bibliotecas compartidas. Mecanismos y Políticas. Gestión de Segmentación y Paginación. Memoria virtual. Gestión de Memoria Dinámica.

### Prácticas

- P1. Introducción al desarrollo de aplicaciones en C sobre Linux.
- P2. El intérprete de comandos BASH.
- P3. Uso de los servicios POSIX de acceso ficheros.
- P4. Procesos, hilos y mecanismos de sincronización POSIX.
- P5. Introducción a la programación de un driver en Linux.
- P6. Uso de servicios de tiempo real en Linux.

### Bibliografía

#### Básica

- Jesús Carretero y otros; Sistemas Operativos: una visión aplicada; McGraw-Hill, 2007;
- W. Stallings; Sistemas Operativos. 5ª Ed (2005).
- Alan Burns y Andy Wellings. Sistemas de Tiempo Real y Lenguajes de Programación (Tercera edición, 2001). Editorial Addison-Wesley. ISBN 84-7829-058-3.
- Tanenbaum & Woodhull; Sistemas Operativos: Diseño e Implementación. 3ª Ed (2005)

#### Complementaria

- F. Pérez Costoya y otros; Problemas de Sistemas Operativos: de la Base al Diseño. 2003
- Doug Abbott, Linux for Embedded and Real-Time Applications. 2003
- Neil Matthew, Richard Stones; Beginning Linux Programming; 4ª Ed. Wiley Publishing Inc, (2003);
- F.M.Márquez; Programación Avanzada en UNIX; 3ª Ed., Ra-Ma, (2004);

### Recursos en internet

Asignatura en el Campus Virtual de la UCM.

### Metodología

Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:

- Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones.
- Clases prácticas de problemas y actividades dirigidas.
- Sesiones de laboratorio.

En las lecciones de teoría se utilizarán proyecciones con ordenador y en las clases de problemas se utilizará la pizarra.

Se suministrarán a los estudiantes series de enunciados de problemas con antelación a su resolución en la clase, que los encontrarán en el Campus Virtual.

Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de ejercicios tales como problemas resueltos y/o trabajos específicos.

En el laboratorio, el alumno realizará prácticas relacionadas con el contenido de la asignatura empleando como entorno experimental una placa Raspberry Pi con el sistema operativo Linux.

### Evaluación

<b>Realización de exámenes (<math>N_{ex}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	60%
<p>Se realizará un examen final. El examen tendrá una parte de cuestiones teórico-prácticas y otra parte de problemas (de nivel similar a los resueltos en clase).</p> <p>Para la realización de la parte del examen correspondiente a cuestiones teórico-prácticas, no se podrán utilizar apuntes ni libros.</p> <p>Para la realización de la parte del examen correspondiente a problemas, se podrán utilizar los apuntes de clase disponibles en el Campus Virtual.</p>		
<b>Otras actividades (<math>N_{ec}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	10%
<p>Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de ejercicios tales como problemas resueltos y/o trabajos específicos de carácter individual.</p>		
<b>Otras actividades (<math>N_{lab}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	30%
<p>Realización de prácticas en el laboratorio, cuya asistencia será obligatoria. Se valorará el correcto funcionamiento de la práctica realizada en cada sesión. También se tendrán en cuenta la actitud y otras habilidades demostradas en las sesiones.</p>		
<b>Calificación final</b>		
<p>La calificación final será la mayor de las dos puntuaciones siguientes:</p> $CFinal = 0.6 \cdot Nex + 0.3 \cdot Nlab + 0.1 \cdot Nec$ $CFinal = 0.7 \cdot Nex + 0.3 \cdot Nlab$ <p>donde Nex es la calificación correspondiente al examen final, Nec es la calificación correspondiente a la evaluación continua y Nlab es la calificación de las prácticas de laboratorio. En cualquiera de los casos, para aprobar la asignatura será necesario obtener un mínimo de 4 sobre 10 en la calificación correspondiente al examen final.</p> <p>Este criterio de puntuación es válido para las dos convocatorias del curso académico.</p>		

## 4. Horarios de Clases

### 4.1. Primer curso

1 <sup>er</sup> Semestre		AULA 4A									
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	8:30 - 9:30	9:30 - 10:30	10:30 - 11:30	11:30 - 12:30	12:30 - 13:30	13:30 - 14:30	14:30 - 15:30	15:30 - 16:30	16:30 - 17:30	17:30 - 18:30	
Lunes		Lab Informática (Gr A)		Física I	Cálculo						
Martes		Lab. Circ. Digitales (Gr L <sub>1</sub> )		Informática	Circuitos Digitales			Laboratorio Física I			
Miercoles		Lab. Circ. Digitales (Gr L <sub>2</sub> )		Física I	Cálculo						
Jueves		Lab. Circ. Digitales (Gr L <sub>3</sub> )		Cálculo	Circuitos Digitales			Lab Informática (Gr B)			
Viernes			Informática	Física I	Cálculo						
Los laboratorios empezarán una semana despues del comienzo de las clases.											
2 <sup>o</sup> Semestre		AULA 4A									
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	8:30 - 9:30	9:30 - 10:30	10:30 - 11:30	11:30 - 12:30	12:30 - 13:30	13:30 - 14:30	14:30 - 15:30	15:30 - 16:30	16:30 - 17:30	17:30 - 18:30	
Lunes				Física II	Álgebra						
Martes				Ampl. Mat.	Álgebra	Anal. Circ.		Laboratorio Física II			
Miercoles			Ampl. Mat.	Anal. Circ.	Álgebra						
Jueves			Ampl. Mat.	Física II	Anal. Circ.						
Viernes				Física II	Álgebra						

### 4.2. Segundo curso

1 <sup>er</sup> Semestre		AULA 14									
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	8:30 - 9:30	9:30 - 10:30	10:30 - 11:30	11:30 - 12:30	12:30 - 13:30	13:30 - 14:30	14:30 - 15:30	15:30 - 16:30	16:30 - 17:30	17:30 - 18:30	
Lunes							ELM I	Elect. Física	Estr. Computadores		
Martes			Lab. Sistemas lineales			Sistemas Lineales	ELM I	Estr. Computadores			
Miercoles			Lab. Estr. Computadores			ELM I	Electrónica Física	Redes y Servicios T			
Jueves			Lab. Redes y Serv. teleco.			Sistemas Lineales	Elect. Física	Redes y Servicios T			
Viernes											
2 <sup>o</sup> Semestre		AULA 14									
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	8:30 - 9:30	9:30 - 10:30	10:30 - 11:30	11:30 - 12:30	12:30 - 13:30	13:30 - 14:30	14:30 - 15:30	15:30 - 16:30	16:30 - 17:30	17:30 - 18:30	
Lunes		Lab. Procesamiento de Señales				ELM II	S.O. t. real	T. Comunicac.	T.Com.(recup)		
Martes		Lab. Sist. Operativos tiempo real				S.O. tiempo real	P. Señales	ELM II			
Miercoles		Lab. Electromagnetismo II				ELM II	Proc. de Señales	T. Comunicac.			
Jueves		Lab. Teoría de la Comunicación				S.O. t. real	P. Señales	T. Comunicación			
Viernes											

## 5. Calendarios de Exámenes

### 5.1. Febrero

Exámenes de Febrero				
Código	Asignatura	Curso	Fecha	Hora
804560	Física I	1º	05/02/2014	16:00
804562	Cálculo	1º	29/01/2014	16:00
804566	Informática	1º	31/01/2014	16:00
804567	Circuitos Digitales	1º	03/02/2014	16:00
804569	Electrónica Física	2º	30/01/2014	16:00
804571	Sistemas Lineales	2º	10/02/2014	9:00
804572	Estructura de Computadores	2º	06/02/2014	16:00
804573	Electromagnetismo I	2º	04/02/2014	16:00
804612	Redes y Servicios de Telecomunicación I	2º	28/01/2014	16:00

### 5.2. Junio

Exámenes de Junio				
Código	Asignatura	Curso	Fecha	Hora
804561	Física II	1º	13/06/2014	12:30
804563	Álgebra	1º	09/06/2014	12:30
804564	Ampliación de Matemáticas	1º	11/06/2014	12:30
804575	Análisis de Circuitos	1º	24/06/2014	9:00
804574	Electromagnetismo II	2º	16/06/2014	12:30
804576	Procesamiento de Señales	2º	12/06/2014	12:30
804577	Teoría de la Comunicación	2º	18/06/2014	12:30
804589	Sistemas Operativos de Tiempo Real	2º	10/06/2014	12:30

### 5.3. Septiembre

Exámenes de Septiembre				
Código	Asignatura	Curso	Fecha	Hora
804560	Física I	1º	02/09/2014	12:30
804561	Física II	1º	03/09/2014	12:30
804562	Cálculo	1º	01/09/2014	12:30
804563	Álgebra	1º	09/09/2014	12:30
804564	Ampliación de Matemáticas	1º	05/09/2014	12:30
804566	Informática	1º	10/09/2014	12:30
804567	Circuitos Digitales	1º	04/09/2014	12:30
804575	Análisis de Circuitos	1º	08/09/2014	12:30
804569	Electrónica Física	2º	09/09/2014	16:00
804571	Sistemas Lineales	2º	04/09/2014	16:00
804572	Estructura de Computadores	2º	01/09/2014	16:00
804573	Electromagnetismo I	2º	10/09/2014	16:00
804574	Electromagnetismo II	2º	02/09/2014	16:00
804576	Procesamiento de Señales	2º	11/09/2014	16:00
804577	Teoría de la Comunicación	2º	08/09/2014	16:00
804589	Sistemas Operativos de Tiempo Real	2º	03/09/2014	16:00
804612	Redes y Servicios de Telecomunicación I	2º	05/09/2014	16:00

## 1. Calendario Académico y Festividades

Periodos de clases y exámenes	
Clases Primer Semestre:	del 30 de septiembre al 20 de diciembre de 2013 y del 8 de enero al 23 de enero de 2014
Exámenes Primer Semestre (febrero):	del 24 de enero al 17 de febrero de 2014
Clases Segundo Semestre:	del 18 de febrero al 10 de abril de 2014 y del 22 de abril al 6 de junio de 2014
Exámenes Segundo Semestre (junio):	del 9 de junio al 1 de julio de 2014
Exámenes Septiembre	del 1 al 17 de septiembre de 2014

Festividades y días no lectivos	
27 de septiembre	Apertura del curso
12 de octubre	Fiesta Nacional de España
1 de noviembre	Día de Todos los Santos
9 de noviembre	Fiesta local del municipio de Madrid
15 de noviembre	San Alberto Magno
6 de diciembre	Día de la Constitución Española
27 de enero	Santo Tomás de Aquino
Del 22 de diciembre al 7 de enero	Vacaciones de Navidad
Del 11 de abril al 21 de abril	Vacaciones de Semana Santa
Del 15 de julio al 31 de agosto	Vacaciones de Verano





## UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Calendario Académico del Curso 2013/2014

**2013**

Septiembre-October						
L	M	X	J	V	S	D
				27	28	29
30	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Noviembre						
L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

Diciembre						
L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

**2014**

Enero						
L	M	X	J	V	S	D
						5
		1	2	3	4	6
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Febrero						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
						3
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28		

Marzo						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
						3
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Abril						
L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

Mayo						
L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
						5
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Junio						
L	M	X	J	V	S	D
						1
						2
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

Julio						
L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Agosto						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
						3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Septiembre						
L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

27 Apertura del curso    27 Santo Tomás de Aquino    15 San Alberto Magno

Periodos de exámenes     Periodos no lectivos    O Fin plazo entrega actas  
□ Exámenes parciales de 1º Grado en Física     Tribunales Trabajos Fin de Grado en Física