



# Grado en Física (curso 2024-25)

<b>Electrónica Analógica y Digital</b>		<b>Código</b>	800548	<b>Curso</b>	4º	<b>Sem.</b>	1º
<b>Módulo</b>	Física Aplicada	<b>Materia</b>	Electrónica y Procesos Físicos	<b>Tipo</b>	optativo		

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
<b>Créditos ECTS:</b>	6	3.5	2.5	
<b>Horas presenciales</b>	45	26	13	6

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender el funcionamiento de los circuitos electrónicos lineales, no lineales y digitales.</li> <li>Conocer las distintas formas de especificación e implementación de sistemas digitales.</li> </ul>
Breve descripción de contenidos
Electrónica lineal, no lineal y digital, sistemas digitales.
Conocimientos previos necesarios
Análisis básico de circuitos (ley de Ohm y leyes de Kirchoff). Es recomendable haber cursado previamente la asignatura de Instrumentación Electrónica.

<b>Profesor/a Coordinador/a</b>	Javier Olea Ariza			<b>Dpto.</b>	EMFTEL
	<b>Despacho</b>	03.207.0	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:oleaariz@ucm.es">oleaariz@ucm.es</a>	

Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado - 2022/23							
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	T/P	horas	Dpto.
A	14	L X	12:00-13:30 14:30-16:00	Javier Olea Ariza	T/P	39	EMFTEL

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	Lugar	Sesiones	Profesor	horas	Dpto.
L1	Lab. Electrónica (109, Sótano)	21/10/2023 04/11/2023 18/11/2023 2/12/2023	Javier Olea Ariza	6	EMFTEL

Tutorías				
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	Javier Olea Ariza	L,X: 10:00 –11:00	<a href="mailto:oleaariza@fis.ucm.es">oleaariza@fis.ucm.es</a>	03.207.0

Programa de la asignatura
<p><b>Tema 0: La electrónica en la física moderna</b>                      La circuitería de lectura de un pixel, la información en un ordenador cuántico, medida de la temperatura en superconductores, estructura de una memoria RAM, electrónica en el LHC.</p> <p><b>Tema 1: Dispositivos. Ecuaciones características</b>                      Diodo, transistores bipolar (BJT) y MOSFET. Modelo Pspice, curvas características, regiones de operación.</p> <p><b>Tema 2: Amplificadores</b>                      Circuitos equivalentes de los amplificadores.                      Realimentación.                      Análisis en el dominio de la frecuencia.</p> <p><b>Tema 3: Etapas de amplificación</b>                      Función amplificadora del BJT y el MOSFET.                      Polarización.                      Modelo equivalente de pequeña señal.                      Amplificadores de una etapa.                      Respuesta en frecuencia.                      Conexión de etapas amplificadoras en cascada.                      Par diferencial.                      Espejos de corriente y aplicación como cargas activas.</p> <p><b>Tema 4: Amplificador operacional y aplicaciones</b>                      Amplificador operacional ideal.                      Desviaciones de la idealidad.                      Osciladores sinusoidales.                      Filtros.                      Comparadores y osciladores de relajación.</p> <p><b>Tema 5: Funciones lógicas y circuitos combinacionales</b>                      Representación de la información en electrónica digital.                      Álgebra Booleana.                      Simplificación de funciones lógicas.                      Estructuras combinacionales de dos niveles.                      Módulos funcionales combinacionales.</p> <p><b>Tema 6: Sistemas secuenciales</b>                      Concepto de sistema secuencial.  <i>Latches, flip-flops</i> y registros.                      Tablas y diagramas de estados (modelos de Moore y Mealy).                      Implementación de sistemas secuenciales síncronos.                      Estructura general de un computador.</p> <p><b>Tema 7: Circuitos digitales MOS</b>                      Inversores. Parámetros estáticos y dinámicos.                      Circuitos combinacionales MOS.                      Lógica de transistores de paso.</p>

Implementación de *latches* y *flip-flops*.

**Prácticas:**

**Práctica 1:** Rectificación.

**Práctica 2:** Configuración inversora del amplificador operacional.

**Práctica 3:** Osciladores.

**Práctica 4:** Montaje y observación de un sistema secuencial.

**Bibliografía**

**Básica**

- The analysis and design of linear circuits (terceira edición). Roland E. Thomas y Albert J. Rosa (2001).
- Circuitos Microelectrónicos. A. S. Sedra, K. C. Smith. McGraw-Hill (2006).
- Electrónica. A. R. Hambley. Prentice Hall (2010).
- Circuitos Digitales y Microprocesadores. Herbert Taub. McGraw-Hill. (1995).
- Principios de Diseño Digital. Daniel D. Gajski. Prentice Hall. (1997).

**Complementaria**

- Análisis y diseño de circuitos integrados analógicos. P. Gray, R. G. Meyer. Prentice Hall Hispanoamericana (1995).
- CMOS Digital Integrated Circuits. S. M. Kang, Y. Leblebici. McGraw-Hill (2003).

**Recursos en internet**

Utilización del campus virtual

**Metodología**

Clases de teoría. Clases prácticas con ejemplos de aplicación. Realización de prácticas de laboratorio (4 sesiones de 1,5 horas en horario de clase, en grupos de dos alumnos). Propuesta de relaciones de problemas para entregar. Propuesta de ejercicios de simulación con PSpice.

**Evaluación**

**Realización de exámenes**

**Peso:**

60 %

Examen final de cuestiones y problemas. En caso de ser necesario se facilitará un formulario (6 puntos).

**Otras actividades**

**Peso:**

40 %

- Realización de prácticas de laboratorio 15% (1,5 puntos).
- Realización de ejercicios que involucren simulación con PSpice, entrega de relaciones de problemas propuestos 25% (2,5 puntos).

**Calificación final**

La calificación final será la suma de las calificaciones del examen, las prácticas de laboratorio, las relaciones de problemas entregadas y los ejercicios de simulación con PSpice.

Se requerirá una calificación mínima del 40% con respecto al máximo en el examen ( $N_{\text{examen}}$ ), en las prácticas de laboratorio ( $Lab$ ) y en los ejercicios de simulación con PSpice ( $P_{\text{Spice}}$ ) para computar

cada nota en la siguiente fórmula:

$$C_{\text{final}} = 0.6 N_{\text{examen}} + 0.15 P_{\text{Spice}} + 0.25 \text{Lab}, \text{ donde } C_{\text{final}} \text{ es la calificación final}$$

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