


	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>[UEx]</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA



Identificación y características de la asignatura			
Código	503072	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Dispositivos Electrónicos Semiconductores		
Denominación (inglés)	Semiconductor Electronic Devices		
Titulaciones	Grado en Física		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	8º	Carácter	Optativo
Módulo	Optativo		
Materia	Física Avanzada		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Carlos J. García Orellana	B-107	<a href="mailto:cjgarcia@unex.es">cjgarcia@unex.es</a>	<a href="https://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/ciencias/centro/profesores/info/profesor?id_pro=cjgarcia">https://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/ciencias/centro/profesores/info/profesor?id_pro=cjgarcia</a>
Área de conocimiento	Electrónica		
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			

Competencias
CG1 - Adquirir una experiencia positiva de la Física y mantener una curiosidad intelectual en la disciplina.
CG3 - Observar la realidad física e identificar los elementos esenciales de cualquier fenómeno físico siendo capaz de construir modelos simplificados que los describan con la aproximación necesaria.
CG5 - Saber evaluar los resultados experimentales, contrastarlos con las predicciones del modelo teórico e introducir las modificaciones necesarias en este modelo cuando se observen discrepancias entre ambos.
CG6 - Saber aplicar los conocimientos adquiridos durante su formación al ejercicio profesional.
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
CT1 - Comunicar los resultados de un trabajo por medio de la elaboración de informes científicos claros y precisos, así como mediante la exposición oral de los mismos.
CT2 - Trabajar en equipo.
CT6 - Aprender de forma autónoma nuevas técnicas y conocimientos que permitan emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.



	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>[UEx]</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

CE1 - Demostrar haber alcanzado una comprensión adecuada de los diferentes fenómenos físicos.
CE3 - Identificar los elementos esenciales de una situación física compleja a fin de construir un modelo simplificado que describa con la aproximación necesaria el problema de estudio.
CE4 - Buscar, analizar y sintetizar información propia del campo de la Física, tanto teórica como experimental, así como seleccionar y utilizar las tecnologías de la información y la comunicación más adecuadas en cada situación.
CE8 - Resolver problemas en el campo de la Física.

Contenidos
<b>Breve descripción del contenido</b>
Fenómenos de transporte. Fabricación. Uniones PN y MS: estructura y modelos en DC, AC y conmutación. MOSFET: relaciones C-V, estructura y modelos, efectos no ideales. Otros transistores de efecto campo. BJT: estructura y modelos. Modelos SPICE. Simulación numérica de estructuras básicas.
<b>Temario de la asignatura</b>
Denominación del tema 1: Fundamentos de semiconductores
Contenidos del tema 1: (6 horas) Semiconductores en equilibrio. Fenómenos de transporte. Ecuaciones básicas. Corrientes.
Denominación del tema 2: Tecnologías de Fabricación
Contenidos del tema 2: (2 horas) Crecimiento de cristales. Procesos de fabricación.
Denominación del tema 3: Uniones PN y Metal-Semiconductor
Contenidos del tema 3: (17 horas) Unión PN. Características de DC y pequeña señal. Transitorios. Unión MS. Modelo Spice. Descripción de las actividades prácticas del tema 3: P3.1 – Simulación de la unión PN.
Denominación del tema 4: La unión MOS-C
Contenidos del tema 4: (4 horas)

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>[UEx]</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

Estructura. Polarización. Relaciones C-V. Efectos no ideales.								
Denominación del tema 5: El transistor MOSFET								
Contenidos del tema 5: (18 horas) Estructura. Relaciones I-V. Respuesta en frecuencia. Efectos no ideales. Modelo SPICE.								
Descripción de las actividades prácticas del tema 4: P5.1: Simulación de un transistor NMOS. P5.2: Extracción de parámetros de un MOSFET.								
Denominación del tema 6: El transistor Bipolar (BJT)								
Contenidos del tema 6: (9 horas) Estructura. Relaciones I-V. Respuesta en frecuencia. Transitorio. Efectos no ideales. Modelo SPICE.								
Denominación del tema 7: Otros dispositivos								
Contenidos del tema 7: (2 horas) Otros dispositivos de efecto campo. Dispositivos para microondas y potencia.								
<b>Actividades formativas</b>								
Horas de trabajo del alumno por tema		Horas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	17	5				1		11
2	6	2						4
3	35	12		4		1		18
4	12	4						8
5	33	10		6		2		15
6	21	8				1		12
7	6	2						4
<b>Evaluación</b>	20	2						18
<b>TOTAL</b>	150	45		10		5		90
GG: Grupo Grande (85 estudiantes). CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes) L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes) O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes) S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes). TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.								
<b>Metodologías docentes</b>								

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>[UEX]</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

1. Explicación y discusión de los contenidos
2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos/proyectos.
3. Actividades experimentales como prácticas en laboratorios, aulas de informática y trabajos de campo.
5. Trabajo autónomo del alumno.

#### Resultados de aprendizaje

Comprensión de los fenómenos de transporte en Dispositivos. Conocimiento de los procesos de fabricación. Conocimiento, comprensión y aplicación de los Dispositivos Semiconductores básicos. Conocimiento y comprensión de los modelos físicos y modelos SPICE.

#### Sistemas de evaluación

##### Convocatoria Ordinaria:



Se han previsto los dos instrumentos de evaluación que aparecen representados en la siguiente tabla:

Instrumento de evaluación	Contribución a la nota final
Prácticas y Tareas de seguimiento	20% (NR)
Examen de teoría y problemas	80%

El primero de estos instrumentos consiste en la realización de una serie de prácticas y tareas de seguimiento, que serán valoradas mediante la preparación, el desarrollo y los resultados obtenidos (y su discusión, en su caso). La asistencia a estas sesiones prácticas no será obligatoria, aunque sí recomendable, y el peso asignado a esta actividad será el 20% de la calificación final. Este instrumento de evaluación será **NO RECUPERABLE**.

El segundo instrumento de evaluación consistirá en un examen de teoría y problemas. Este examen supondría un 80% de la calificación global de la asignatura. Estará formado por una prueba escrita con preguntas de teoría y problemas.

Para poder aprobar la asignatura es **necesario obtener una calificación mínima de 4 sobre 10**, en cada una de las dos actividades descritas anteriormente. En caso de no alcanzarse esa calificación mínima en alguno de los instrumentos de evaluación, la máxima calificación que el

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX</b>		 <b>FACULTAD DE CIENCIAS</b> <small>[UEX]</small>
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

alumno podrá obtener en esa convocatoria será de “SUSPENSO (4.0)”.

#### Convocatorias Extraordinarias:

En estas convocatorias se dispone de dos instrumentos de evaluación. Por un lado, tendremos un examen de teoría y problemas similar al de las convocatorias ordinarias. Su peso en la calificación será del 80%.

Por otro lado, el 20% de la calificación restante procederá de la calificación obtenida durante el curso en la realización de las actividades de 'Prácticas y tareas de seguimiento', que será NO RECUPERABLE.

Para poder aprobar la asignatura será **necesario obtener una calificación mínima de 4 sobre 10** en el examen escrito, en caso contrario, la máxima calificación que el alumno podrá obtener en esa convocatoria será de “SUSPENSO (4.0)”.

#### Prueba final alternativa:

Tal y como recoge el artículo 4 de la “*Normativa de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado en las titulaciones oficiales de la Universidad de Extremadura*”, los alumnos podrán optar, en el primer cuarto del periodo de impartición, por realizar una prueba final alternativa de carácter global, de manera que la superación de ésta suponga la superación de la asignatura.

Esta prueba estará constituida por dos actividades:

- Examen escrito: Sobre los temas teóricos de la asignatura y constará de preguntas de teoría y problemas. Supondrá un 80% de la calificación de la prueba final alternativa.
- Examen práctico: Sobre uno o varios aspectos prácticos tratados en la asignatura. Se realizará con el ordenador y supondrá un 20% de la calificación de la prueba final alternativa.

#### Bibliografía (básica y complementaria)

##### BÁSICA

- Pierret R.F., *Semiconductor Device Fundamentals*. Addison Wesley, 1996. ISBN: 0-201-54393-1.
- Pierret R.F. and Neudeck G.W., *Modular series on Solid State Devices. Volumes I, II, III y IV*. Addison Wesley. (Existe una versión en castellano).
- Streetman, B.G. y Banerjee, S. *Solid State Electronic Devices*. 7<sup>th</sup> Ed., Pearson, 2016. ISBN: 978-1-292-06055-2.
- Neamen, D. *Semiconductor physics & devices. Basic principles*. 4th Edition. McGraw-Hill,

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

2012. ISBN: 978-0-07-352958-5.

*COMPLEMENTARIA*

- Muller, R. y Kamins, T. *Device Electronics for Integrated Circuits*, Third Edition, John Wiley & Sons, 2003. ISBN: 0-471-42877-9.
- Shur M. *Physics of Semiconductor Devices*, Prentice-Hall, 1990. ISBN: 0-13-666496-2.
- Singh, J., *Dispositivos Semiconductores*. McGraw-Hill Interamericana, 1997. ISBN: 970-10-1024-8
- Massobrio G., Antognetti, P. *Semiconductor device modeling with SPICE. 2<sup>nd</sup> Edition*. McGraw-Hill, 1993. ISBN: 0-07-002469-3
- Sze, S. M., *Physics of semiconductor devices. 2<sup>nd</sup> Edition*. John Wiley & Sons, 1981. ISBN: 0-471-05661-8

**Otros recursos y materiales docentes complementarios**

Los alumnos disponen en el Campus Virtual de la UEx de todas las presentaciones de clase, así como de material adicional (manuales, enlaces, etc...).