

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA**
**CURSO 2014 – 2015**

<b>Denominación de la asignatura</b>	CARACTERIZACIÓN DE DISPOSITIVOS Y CIRCUITOS ELECTRÓNICOS		
<b>Materia</b>	ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN EN ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES (AC)		
<b>Módulo</b>	ESPECIALIZACIÓN: ANÁLISIS Y DISEÑO EN ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES (ME-EC)		
<b>Titulación</b>	MÁSTER UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES		
<b>Plan</b>	371	<b>Código</b>	51311
<b>Periodo de impartición</b>	1 <sup>er</sup> CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OPTATIVA
<b>Nivel/Ciclo</b>	MÁSTER	<b>Curso</b>	1º
<b>Créditos ECTS</b>	5 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	CASTELLANO (E INGLÉS EN ALGUNAS ACTIVIDADES)		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	HELENA CASTÁN LANASPA SALVADOR DUEÑAS CARAZO HÉCTOR GARCÍA GARCÍA		
<b>Datos de contacto (e-mail, teléfono...)</b>	DESPACHOS: 1D049 / 1D050/1D048 / TELÉFONOS: 98342300 ext. 5509 / ext. 3679/ ext. 5660 E-MAIL: <a href="mailto:helena@ele.uva.es">helena@ele.uva.es</a> / <a href="mailto:sduenas@ele.uva.es">sduenas@ele.uva.es</a> / hecgar@ele.uva.es		
<b>Horario de tutorías</b>	Véase <a href="http://www.uva.es">www.uva.es</a> → Centros → Campus de Valladolid → Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación → Tutorías		
<b>Departamento</b>	DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
<b>Área de conocimiento</b>	ELECTRÓNICA		

**SITUACIÓN / SENTIDO DE LA ASIGNATURA**

<b>Contextualización</b>	El diseño y la realización de circuitos integrados, con las exigencias de progresiva miniaturización y mejora de las prestaciones, requiere el conocimiento profundo y detallado de los materiales, dispositivos
--------------------------	--

	<p>individuales y circuitos básicos que los constituyen. Ello exige a su vez el desarrollo y puesta a punto de técnicas de caracterización que clarifiquen el conocimiento tanto de las propiedades microscópicas como macroscópicas. Nuestro grupo de investigación es experto en el desarrollo y aplicación de nuevas técnicas de caracterización eléctrica de materiales y dispositivos electrónicos, que complementan a las técnicas de análisis estándar, y el alumno tiene la oportunidad de conocer y experimentar en el laboratorio sobre estructuras y materiales de interés actual.</p> <p>Así pues, el objetivo de esta asignatura es que el alumno conozca los fundamentos y ámbito de aplicación de las diferentes técnicas, estándar y no estándar, de caracterización eléctrica de materiales y dispositivos electrónicos. Así mismo, deberá conocer y comprender las técnicas estándar de análisis de la respuesta en frecuencia de los dispositivos electrónicos, y las técnicas de medida y extracción de parámetros de circuitos electrónicos.</p>
<b>Relación con otras asignaturas y materias</b>	Esta asignatura está especialmente relacionada con “Simulación de Procesos y Dispositivos Electrónicos”, que aborda desde una perspectiva de simulación algunos de los tópicos experimentales tratados en la asignatura CDC.
<b>Prerrequisitos</b>	No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura, aunque sí recomendaciones lógicas que el alumno debería tener en cuenta. Es recomendable tener conocimientos básicos de Física de Semiconductores, Dispositivos Electrónicos, y Circuitos Electrónicos.

#### CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS

<b>Generales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica hacia el conocimiento actual como medio imprescindible para la detección de nuevos retos a resolver y por eso evaluar crítica y constructivamente resultados de investigación de otros. [CG 1]</li> <li>• Capacidad de analizar y aplicar los conocimientos técnicos específicos de su área en nuevos entornos y contextos, teniendo en cuenta los parámetros y variables más significativas de cada nueva situación. [CG 5]</li> <li>• Capacidad de comunicar los resultados de investigación mediante artefactos escritos, propios de divulgación del conocimiento en el sistema de investigación regido por el sistema de revisión entre pares, o en otros términos, escribir artículos técnicos correctos tanto en el fondo como en la forma. [CG 8]</li> <li>• Capacidad de emplear las técnicas y medios más adecuados para la comunicación oral en diversos foros de la comunidad académica, científica o empresarial, así como para su divulgación en general en la sociedad, o en otros términos, preparar y realizar presentaciones orales correctas ante audiencias expertas y en contextos divulgativos. [CG 9]</li> <li>• Capacidad de conocer y emplear técnicas y herramientas relacionadas con el modelado, simulación, experimentación y validación de las propuestas técnicas, así como evaluarlas mediante unos parámetros de bondad establecidos. [CG 10]</li> <li>• Capacidad de desarrollar la capacidad de aprendizaje y trabajo en grupo tanto en entornos conocidos y restringidos, así como en consorcios internacionales en los que intervienen factores culturales. [CG 11]</li> <li>• Capacidad de proseguir en un aprendizaje a lo largo de toda la vida (<i>Life Long Learning</i>) a través de la asimilación de las técnicas y actitudes propias del trabajo autónomo y auto-dirigido. [CG 13]</li> <li>• Capacidad de emplear por lo menos un idioma extranjero, preferentemente el inglés, como medio de comunicación oral y escrita dentro de su participación en la comunidad científico-tecnológica internacional. [CG 14]</li> </ul>
<b>Específicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de realizar tareas de investigación supervisadas en el área de análisis</li> </ul>

	<p>y caracterización en electrónica. [CE-EC1]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para buscar eficazmente y leer críticamente información y bibliografía básica sobre electrónica y comunicaciones. [CE-EC 3]</li> <li>• Capacidad para integrar la información y los conocimientos necesarios para resolver problemas en el ámbito de la electrónica [CE-EC 4]</li> <li>• Capacidad para utilizar software específico para analizar dispositivos y circuitos [CE-EC 5]</li> <li>• Capacidad para realizar medidas experimentales sobre materiales, dispositivos y circuitos, y correlacionarlos con los modelos físicos. [CE-EC 8]</li> <li>• Capacidad para manejar instrumentación, aplicar técnicas de caracterización y extraer parámetros relevantes que caracterizan materiales, dispositivos y circuitos electrónicos. [CE-EC 9]</li> </ul>
--	--

## OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Realizar tareas de recopilación bibliográfica e investigación en el área de la caracterización eléctrica de materiales y dispositivos electrónicos.
- Conocer los fundamentos y ámbito de aplicación de las técnicas estándar y no estándar de caracterización eléctrica de materiales y dispositivos electrónicos.
- Comprender los objetivos de la investigación y retos tecnológicos en el ámbito de los dieléctricos de alta permitividad planteados en el *International Technology Roadmap for Semiconductors*.
- Aplicar técnicas de caracterización eléctrica para realizar medidas experimentales sobre estructuras basadas en dieléctricos de alta permitividad.
- Conocer el estado de investigación y desarrollo de las células solares.
- Aplicar técnicas de caracterización eléctrica para la cualificación de sustratos de silicio multicristalino de células solares.
- Realizar un análisis y tratamiento de los datos experimentales, interpretarlos y compararlos con el estado del arte.
- Escribir informes sobre los resultados experimentales utilizando un formato de artículo científico, describiendo e interpretando los resultados obtenidos.
- Extraer conclusiones en relación a la influencia de los procesos tecnológicos sobre las prestaciones de los dispositivos electrónicos, utilizando para ello los resultados experimentales propios y los publicados en la literatura científica.
- Conocer y comprender las técnicas estándar de análisis de la respuesta en frecuencia de los dispositivos electrónicos.
- Conocer y comprender las técnicas de medida y extracción de parámetros de circuitos electrónicos.
- Describir por escrito y oralmente aspectos relacionados con las técnicas de análisis de la respuesta en frecuencia de los dispositivos electrónicos, y de las técnicas de medida y extracción de parámetros de circuitos electrónicos.
- Evaluar crítica y constructivamente los análisis, informes y exposiciones de los compañeros.

## TABLA DE DEDICACIÓN DEL ALUMNO A LA ASIGNATURA

HORAS PRESENCIALES				
Teoría	Prácticas en aula	Laboratorios	Seminarios y tutorías	
16	6	20	8	
HORAS NO PRESENCIALES				
Estudio y trabajo autónomo individual		Estudio y trabajo autónomo grupal		
45		30		

## BLOQUES TEMATICOS

Bloque 1: Caracterización de Dispositivos y Circuitos Electrónicos	
Contextualización y justificación	Véase la contextualización general de la asignatura.
Objetivos de aprendizaje	Véanse los objetivos generales de la asignatura.
Contenidos	<p><b>TEMA 1: Instrumentación electrónica para la caracterización de materiales, dispositivos y circuitos electrónicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentos de caracterización estructural, física y química de materiales electrónicos</li> <li>• Medidas de alta precisión de magnitudes eléctricas</li> <li>• Caracterización electrónica en Nanotecnología</li> </ul> <p><b>TEMA 2: Técnicas de caracterización eléctrica de materiales, estructuras y dispositivos electrónicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización eléctrica y óptica de centros profundos en semiconductores</li> <li>• Caracterización de estados superficiales y defectos en el aislante en estructuras Metal-Aislante- Semiconductor</li> <li>• Desarrollo de nuevas técnicas de caracterización eléctrica de dispositivos semiconductores</li> </ul> <p><b>TEMA 3: Técnicas de análisis de la respuesta en frecuencia de dispositivos electrónicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruido electrónico</li> <li>• Dispositivos electrónicos en Alta y Baja Frecuencia</li> </ul> <p><b>TEMA 4: Técnicas de medida y extracción de parámetros de circuitos electrónicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizadores vectoriales y paramétricos</li> <li>• Extracción de circuitos equivalentes en baja y alta frecuencia</li> </ul>
Métodos docentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral participativa</li> <li>• Recopilación y análisis bibliográfico</li> <li>• Realización de prácticas en laboratorio de investigación</li> <li>• Seminarios y tutorías en grupo</li> <li>• Elaboración de trabajos en español e inglés</li> <li>• Presentación oral y discusión</li> </ul>
Plan de trabajo	Véase el Anexo I.
Evaluación	<p>La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas.</li> <li>• La resolución de 1 cuestionario sobre la asignatura.</li> <li>• La presentación de un informe detallado, escrito en inglés, del trabajo realizado en el laboratorio.</li> <li>• El desarrollo y presentación por escrito de un tema concreto de la asignatura.</li> <li>• La presentación oral y el debate posterior de un tema relacionado con la asignatura.</li> </ul>
Bibliografía básica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. K. Schroeder, <i>Semiconductor material and device characterization</i>. John Wiley &amp; Sons, 1990</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Houssa ed., <i>High-k gate dielectrics</i>. Institute of Physics. Series in Materials Science and Engineering, 2004</li> <li>• L. Eckertová, <i>Physics on thin films</i>. Plenum, 1990</li> <li>• H. R. Huff and D. C. Gilmer eds., <i>High Dielectric Constant materials: VLSI MOSFET Applications</i>. Springer, 2005.</li> <li>• The International Technology Roadmap for Semiconductors, Semiconductor Industry Association (<a href="http://public.itrs.net/">http://public.itrs.net/</a>).</li> </ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	Si bien los libros mencionados constituyen un buen recurso para la asignatura, ésta se apoyará fundamentalmente en artículos de investigación publicados en revistas internacionales o presentados en congresos especializados.
<b>Recursos necesarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas informáticas de procesadores de texto, análisis y representación de datos, búsqueda y acceso a recursos bibliográficos, etc.</li> <li>• Diversa documentación de apoyo, incluyendo lecturas complementarias.</li> <li>• Laboratorio de caracterización Eléctrica de Materiales y Dispositivos Semiconductores, ubicado en la E.T.S. de Ingeniería de telecomunicación.</li> </ul>
<b>Carga de trabajo en créditos ECTS</b>	5 ECTS

#### CRONOGRAMA (POR BLOQUES TEMÁTICOS)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: Caracterización de Dispositivos y Circuitos Electrónicos	5 ECTS	Semanas 1 a 15

#### EVALUACIÓN - TABLA RESUMEN

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas.	5 %	
Presentación oral, en español, de un tema relacionado con la asignatura.	15 %	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura realizar la presentación oral.
Realización en pequeños grupos de prácticas de laboratorio	15 %	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura realizar todas las prácticas de laboratorio.
Realización de un informe detallado, escrito en inglés con formato de artículo científico, de una de las prácticas realizadas en el	15 %	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura entregar el informe de

laboratorio.		prácticas.
Desarrollo y presentación por escrito, en español, de un tema concreto de la asignatura.	15%	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura realizar el trabajo escrito.
Examen final escrito	35 %	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10 para superar la asignatura.

En el caso de la convocatoria extraordinaria:

- Se mantiene la calificación obtenida en los cinco primeros instrumentos de la tabla en ese mismo curso académico siempre que se cumplan los requisitos mencionados y su calificación total sea superior a 30 puntos sobre 65. El 35% restante de la calificación se obtendrá mediante la realización de un nuevo examen escrito.
- Si no es superior a 30 puntos sobre 65, entonces el examen escrito de la convocatoria extraordinaria supondrá el 70% y un 30% se obtendrá mediante un examen práctico extraordinario de laboratorio. En ambos exámenes se exigirá una nota de al menos 4.5 sobre 10, y una media ponderada de al menos 5.0 sobre 10 para superar la asignatura.

#### CONSIDERACIONES FINALES

- El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.