



Guía docente

2301201 - MITP - Tecnología y Procesos Microelectrónicos

Última modificación: 19/03/2024

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
Unidad que imparte: 1022 - UAB - (CAS) pendent.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE SEMICONDUCTORES Y DISEÑO MICROELECTRÓNICO (Plan 2024). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Consultar aquí / See here:

Otros: Consultar aquí / See here:

CAPACIDADES PREVIAS

Conceptos básicos al nivel de grado de física, química y matemáticas, y específicamente de física del estado sólido y dispositivos electrónicos.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases de teoría (grupo grande) en las que se exponen los contenidos sobre la materia objeto de estudio, combinadas con clases de resolución de ejercicios y problemas. Hay también una parte práctica consistente en 5 sesiones de laboratorio informático, donde se realizan simulaciones de procesos de fabricación, incluyendo su integración.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1. Adquirir conocimientos sobre los procesos tecnológicos individuales que se utilizan en microelectrónica.
2. Conocer los parámetros básicos que controlan cada uno de los procesos individuales en la tecnología microelectrónica.
3. Ser capaz de evaluar el resultado de realizar un proceso tecnológico.
4. Ser capaz de analizar la secuencia de procesos que se ha utilizado para la fabricación de un dispositivo microelectrónico.
5. Adquirir las habilidades para comprender y aplicar las reglas de diseño de los procesos de fabricación estándar (por ejemplo, por "foundries" comerciales) en tecnología microelectrónica.
6. Adquirir la competencia para diseñar una secuencia de pasos de proceso para la fabricación de una microestructura o dispositivo específico.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	38,0	25.33
Horas grupo pequeño	10,0	6.67
Horas aprendizaje autónomo	102,0	68.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Módulo 1. Introducción a las tecnologías de fabricación de semiconductores.

Descripción:

1. Introducción a las tecnologías microelectrónicas.

Concepto de tecnología planar. Evolución de la tecnología microelectrónica.

2. Conceptos básicos sobre semiconductores y dispositivos

Repaso de conceptos básicos de física de semiconductores: bandas de energía, concentración de portadores y dopaje, transporte de portadores. Estructuras básicas de dispositivos semiconductores: MOSFET planar, FDSOI, FinFET.

Dedicación: 5h 30m

Grupo grande/Teoría: 5h 30m

Módulo 2. Procesos para la fabricación en microelectrónica.

Descripción:

Descripción de los procesos individuales que se utilizan para la fabricación en microelectrónica.

3. Limpieza y oxidación

Limpieza de obleas. Oxidación seca y húmeda del silicio.

4. Dopaje de semiconductores con impurezas

Predepósito térmico. Difusión térmica. Implantación de iones.

5. Técnicas de depósito de capas delgadas.

5.1. Depósito químico de vapor (CVD): CVD a baja presión, CVD asistido por plasma, depósito por capas atómicas (ALD).

5.2. Depósito físico de vapor (PVD): evaporación, pulverización catódica.

6. Litografía

6.1. Litografía óptica

6.2. Litografía por haz de electrones. Fabricación de máscaras.

7. Grabado

7.1. Grabado químico húmedo: Técnicas isotrópicas y anisotrópicas.

7.2. Grabado en seco: Grabado con iones reactivos, Grabado profundo con iones reactivos.

7.3. Pulido Mecánico Químico (CMP).

Dedicación: 20h 30m

Grupo grande/Teoría: 20h 30m

Módulo 3. Integración de procesos

Descripción:

Integración de secuencias de pasos de proceso (flujos de procesos) para la fabricación de microestructuras o dispositivos específicos. Introducción a la simulación de procesos. Introducción a los Kits de Diseño de Procesos, que actúan como puente entre las tecnologías de fabricación y el diseño de circuitos.

8. Ejemplos de integración

4.1. Estudio detallado de la fabricación de un diodo PN.

4.2. Módulos de proceso para tecnología CMOS.

4.3. Integración de procesos para la fabricación de Sistemas Micro Electro Mecánicos (MEMS).

4.4. Tecnologías para nodos avanzados: FinFET.

9. Herramientas CAD relacionadas con la tecnología

4.5. Introducción a la Tecnología del Diseño Asistido por Computador para simulación de procesos.

4.6. Introducción a los kits de diseño de procesos (PDK).

Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 12h



Laboratorio de simulación

Descripción:

Sesiones prácticas de simulación de procesos con herramientas informáticas de Diseño Asistido por Ordenador de Tecnología (TCAD). Cinco sesiones de 2 horas.

Dedicación: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 10h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Examen final escrito (50 %), ejercicios/problemas propuestos (30 %), informes correspondientes a las sesiones de laboratorio (20 %).

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- May, G.S.; Sze, S.M. Fundamentals of semiconductor fabrication. New York: Wiley, 2004. ISBN 0471232793.
- Sze, S.M.; Lee, M.-K. Semiconductor devices, physics and technology. 3a ed. int. stud. ed. Singapore: Wiley, 2013. ISBN 9788126556755.
- Campbell, S.A. Fabrication engineering at the micro- and nanoscale. 4th ed. Oxford: Oxford University Press, 2013. ISBN 9780199861224.
- Franssila, S. Introduction to microfabrication [en línea]. 2a ed. Wiley, 2010 [Consulta: 19/03/2024]. Disponible a: <https://www.wiley.com/en-ae/Introduction+to+Microfabrication,+2nd+Edition-p-9781119991892>. ISBN 9780470749838.
- Doering, R.; Nishi, Y. Handbook of semiconductor manufacturing technology. 2a ed. Boca Raton: CRC Press, 2008. ISBN 9781574446753.