



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

PROYECTO DOCENTE CURSO: 2004/05

**14129 - INTEGRACIÓN DE SISTEMAS
ANALÓGICOS Y SENSORES**

ASIGNATURA: 14129 - INTEGRACIÓN DE SISTEMAS ANALÓGICOS Y SENSORES

CENTRO: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica

TITULACIÓN: Ingeniero de Telecomunicación

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

ÁREA: Tecnología Electrónica

PLAN: 13 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

CURSO: Quinto curso **IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Optativa

CRÉDITOS: 4,5

TEÓRICOS: 3

PRÁCTICOS: 1,5

Descriptor B.O.E.

Técnicas de layout analógico; herramientas para diseño de sistemas analógicos. Microingeniería. Sensores, transductores y acondicionadores de señal. Aplicaciones de los sensores. Sistemas electrónicos de inspiración biológica.

Temario

- 1.- Introducción a la microelectromecánica. (1h)
- 2.- Fundamentos de microtecnologías. (1h)
- 3.- Micromecanizado. (1h)
- 4.- Fundamentos de microsensores. (1h)
- 5.- Fundamentos de microtransductores. (1h)
- 6.- Introducción al modelado y herramientas MEM-CAD. (1h)
- 7.- Microbombas. (2h)
- 8.- Diseño de MEMS en CMOS. (2h)
- 9.- Técnicas de laboratorio para fabricación de MEMS. (2h)
- 10.- Microtransductores de temperatura. (2h)
- 11.- Sistemas MicroOptoElectroMecánico (MOEMS). (2h)
- 12.- Piezoresistividad. (2h)
- 13.- MEMS inalámbricos. (2h)
- 14.- Disipación y consumo de potencia en MEMS. (2h)
- 15.- Empaquetado y ensamblado de MEMS. (2h)
- 16.- MEMS biológicos. (2h)
- 17.- MEMS en robots. (2h)
- 18.- MEMS e inteligencia ambiental. (2h)

Conocimientos Previos a Valorar

Esta asignatura no tiene ningún condicionante previo.

Objetivos

El objetivo principal de esta asignatura es introducir al estudiante en una materia de importancia capital, ligada al propio desarrollo humano actual y futuro, innovadora, y emergente, como son los microsistemas y las nanotecnologías.

El campo de los microsensores, y microactuadores, a menudo denominado MEMS (“microelectromechanical systems”) ha crecido de forma espectacular este principio de siglo. Utilizando las mismas herramientas que fueron desarrolladas para el diseño de circuitos electrónicos, somos capaces de fabricar miniaturas de transductores y estructuras sobre silicio y otros materiales.

Esta asignatura, tiene como objetivo didáctico, el dar una visión lo más completa posible del este campo, sus aplicaciones, sus desarrollos actuales y futuros; empezando por la microfabricación, siguiendo por la presentación de microsensores y microtransductores utilizados en el sector aeroespacial, en biomedicina, en bioingeniería, y sus aplicaciones, las técnicas de integración microelectrónica de estos dispositivos. Como punto de colofón de da al estudiante, una visión completa de la I+D en este campo, que puede habilitarle para el desarrollo de proyectos de desarrollo o de investigación en esta área.

A modo de resumen, el estudiante recibe la siguiente información:

1. Fundamentos sobre microsistemas, microsensores y microactuadores.
2. Fundamentos de integración de microsistemas.
3. Aplicaciones en el sector aeroespacial, en biomedicina, en bioingeniería.
4. Aplicación en microrobótica y micromecánica.
5. Oportunidad en I+D de los microsensores y su integración en sistemas.

La asignatura está orientada tanto a estudiantes especializados en microelectrónica, como aquellos otros interesados en la integración de sistemas.

Metodología de la Asignatura

La asignatura es cuatrimestral y posee una carga lectiva de tres horas semanales, dos de las cuales son de teoría y una hora de sesiones prácticas, laboratorios o visitas guiadas. Considerando un cuatrimestre con un máximo de 15 semanas, se tienen un total de 30 horas de teoría y 15 de prácticas (3 + 1,5 créditos). El programa se diseña teniendo en cuenta la posible pérdida de horas lectivas anuales, sin que ello suponga una merma significativa de sus contenidos básicos.

La organización semanal se establece en módulos de dos horas para la teoría y de una hora para las prácticas. Por tanto, existen un módulo teórico y uno de prácticas a la semana. Desde el punto de vista de aprovechamiento de la parte teórica de la asignatura, por parte del estudiante, la distribución que se aplica en esta asignatura es de dos módulos de una hora. Así, el volumen de información asimilada por módulo sería inferior, y la continuidad de las clases mayor.

Aparte de la docencia presencial, se dispone de herramientas para reforzarla, pero de forma no presencial. Se utilizará de forma extensiva el entorno virtual de aprendizaje (eva) de la ULPGC. Mediante este entorno, se realizará una tutoría efectiva y continua del estudiante. A través del entorno, el estudiante podrá participar en foros abiertos relativos a esta materia.

El estudiante, a lo largo del curso, va desarrollando el trabajo de asignatura, de forma continua y coordinada con las sesiones prácticas. Las sesiones prácticas permiten incidir en los aspectos prácticos necesarios para poder desarrollar el trabajo de asignatura, además de manejarse con los

entornos (eva). En estas sesiones, el estudiante aprende a buscar bibliografía científica, a redactar documentación científica, a realizar presentaciones, a utilizar herramientas de planificación de proyectos. Presentadas las herramientas básicas de trabajo, cada estudiante ha de elegir su trabajo tutelado, realizar su planificación y desarrollarlo.

La metodología propuesta permite que el propio estudiante elija el camino a seguir, en función de su formación actual y de sus intereses futuros. La asignatura está orientada tanto a estudiantes especializados en microelectrónica, como aquellos otros interesados en la integración de sistemas. En particular, se desarrollan dos perfiles, uno especializado en microelectrónica, y otro más general, interesado en la integración de sistemas y aplicaciones.

Evaluación

Resumen de la evaluación.-

El estudiante es evaluado por la realización de un trabajo tutelado, y que se realiza durante el curso. El trabajo puede ser teórico, práctico o teórico-práctico. El estudiante ha de presentar una memoria del trabajo antes de la fecha de examen de convocatoria. El estudiante realiza una exposición oral del trabajo, que incluye un turno de cuestiones sobre la base de la memoria presentada. La exposición oral del trabajo realizado se ha de realizar antes de la fecha de examen de convocatoria. El estudiante acuerda junto con el profesor la fecha para la realización de la prueba oral.

La puntuación del trabajo de asignatura se realiza sobre la base de diez puntos: cinco puntos por la memoria del trabajo, y cinco puntos por la presentación oral del mismo.

Trabajo de asignatura.- En la segunda semana de clases se expondrán una lista de trabajos de asignatura. El estudiante ha de elegir un trabajo de entre la lista antes de la quinta semana de clases.

La memoria del trabajo debe seguir el formato de un artículo científico. Este consta de un resumen, una introducción, un estado del arte, un cuerpo, unos resultados, unas conclusiones, y una bibliografía de referencia.

La exposición oral del trabajo debe ceñirse estrictamente a una presentación de 15 minutos. Se valorará la capacidad de síntesis, además de las respuestas realizadas en el turno de preguntas.

Los trabajos teóricos se basan en el desarrollo de un tema científico sobre la bibliografía existente en forma de artículos. El trabajo práctico se basa en la realización de un estudio práctico sobre algún aspecto de interés en microsistemas. Los trabajos teórico-prácticos son una combinación de los anteriores.

Descripción de las Prácticas

Las prácticas de laboratorio se van realizando conjuntamente con las clases teóricas. Al programa de prácticas se dedica un total de 15 horas. Las sesiones prácticas sirven para formar al estudiante en aquellas herramientas imprescindibles en la realización del trabajo de asignatura.

Para la consecución de las prácticas el estudiante dispone del laboratorio de Instrumentación Electrónica, del Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática. El número aconsejable de estudiantes por puesto de trabajo para la realización de cada práctica es de dos. Además, hay que limitar el número de equipos de estudiantes que realizan prácticas, simultáneamente, para que el profesor pueda atenderlos de forma adecuada.

Resumen de las prácticas.

Práctica 1.— Manejo de entornos EVA. (1h)

Práctica 2.— Búsqueda de bibliografía científica. (1h)

Práctica 3.— Manejo de herramientas de planificación. (1h)

Práctica 4.— Planificación del trabajo tutelado de asignatura. (1h)

Práctica 4.— Desarrollo y redacción de documentación científico-técnica. (1h)

Práctica 5.— Desarrollo de presentaciones científico-técnica. (1h)

Práctica 5.— Computación en microelectromecánica. (3h)

Práctica 6.— Integración analógica y de sensores: técnicas de layout. (3h)

Práctica 7.— Integración de microsistemas. (3h)

Bibliografía

[1] Micromachined Transducer Sourcebook

Gregory T.A. Kovacs

WCB MacGraw-Hill

0-07-290722-3

Equipo Docente

JUAN ANTONIO MONTIEL NELSON

(COORDINADOR)

Categoría: *CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD*

Departamento: *INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA*

Teléfono: *928451252* **Correo Electrónico:** *j.montiel-nelson@ulpgc.es*

HÉCTOR NAVARRO BOTELLO

Categoría: *AYUDANTE*

Departamento: *INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA*

Teléfono: *928451245* **Correo Electrónico:** *hnavarro@iuma.ulpgc.es*