Guía docente
230669 - MEMS - Sistemas Microelectromecánicos

Última modificación: 25/05/2023

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
Unidad que imparte: 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA (Plan 2013). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2019). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA (Plan 2022). (Asignatura optativa).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/responsables-assignatura

Otros: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/professorat-assignat-idioma

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Transversales:
1. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

2. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clases de teoría
- Clases de aplicación
- Trabajo individual (a distancia)
- Ejercicios
- Prueba larga de respostas (Examen Final)

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Objetivos de aprendizaje de la asignatura:

Comprender los principios generales y herramientas de los sistemas y dispositivos microelectromecánicos y sus aplicaciones.

Resultados de aprendizaje de la asignatura:

- Capacidad independiente para proponer, planificar y desarrollar dispositivos y aplicaciones MEMS
- Capacidad para comprender problemas multidominio: térmicos, fluídicos, mecánicos y eléctricos
- Capacidad para diseñar un proceso de fabricación de un dispositivo MEMS

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	86,0	68.80
Horas grupo grande	39,0	31.20

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

(CAST) 1. Introducción a los MEMS

Descripción:
- Introducción a los MEMS, ejemplos, aplicaciones.
- Visión general del diseño de los dispositivos MEMS y de sus procesos de fabricación.

Dedicación: 2h
Grupo grande/Teoría: 1h
Aprendizaje autónomo: 1h

(ESP) 2. Escalado de fuerzas

Descripción:
- Escalado de forces a dimensiones microscópicas.
- Ejemplos

Dedicación: 5h
Grupo grande/Teoría: 1h
Aprendizaje autónomo: 4h

(CAST) 2. Elasticidad

Descripción:
- Tensión y deformación.
- Elastic properties of main materials
- Ecuación de barra (Beam equation)
- Membranes
- Flexures

Dedicación: 16h
Grupo grande/Teoría: 4h
Aprendizaje autónomo: 12h

(CAST) 4. Piezoresistancia y piezoelectricidad

Descripción:
- Piezoresistencias y coeficientes piezoeléctricos
- Sensores de presión basados en piezoresistencias

Dedicación: 18h
Grupo grande/Teoría: 6h
Aprendizaje autónomo: 12h

(CAST) 5. Actuación y medida electrostáticas

Descripción:
- Fuerza electrostática
- Pull-in y pull-out
- Actuador en peine (Comb) y capacidad diferencial

Dedicación: 16h
Grupo grande/Teoría: 4h
Aprendizaje autónomo: 12h

(CAST) 6. Resonadores

Descripción:
- Modelo de resonador
- Circuito equivalente
- Aplicaciones

Dedicación: 14h
Grupo grande/Teoría: 4h
Aprendizaje autónomo: 10h

(CAST) 7. Sensores inerciales

Descripción:
-Accelerómetros
-Giróscopos

Dedicación: 15h
Grupo grande/Teoría: 4h
Aprendizaje autónomo: 11h

(CAST) 8. Microfluidica y electrocinética

Descripción:
- Flujo impulsado por presión
- Flujo electrocinético
- Autoensamblaje de nanopartículas
- Dielectroforesis

Dedicación: 11h
Grupo grande/Teoría: 5h
Aprendizaje autónomo: 6h

(ESP) 9. RF-MEMS

Descripción:
RF-MEMS

Dedicación: 11h
Grupo grande/Teoría: 5h
Aprendizaje autónomo: 6h

(CAST)10. Procesos de fabricación MEMS

Descripción:
- Micromecanizado de volumen
- Micromecanizado de superficie
- Servicios de fabricación

Dedicación: 18h
Grupo grande/Teoría: 6h
Aprendizaje autónomo: 12h

ACTIVIDADES

(CAST) TRABAJO DE TEMA

Descripción:
Trabajo corto de investigación bibliogàfica en un tema de interés del alumno. Realiztazió de un resumen en formato de revista técnica y breve presentación en el aula.

Dedicación: 6h
Aprendizaje autónomo: 6h

(CAST) EXTENDED ANSWER TEST

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Asistencia a clase 10%

Entregables: 40%
.., Problemas resueltos a partir de la colección de ejercicios y exámenes
.., Conocimiento del mundo de los MEMS
Proyecto (trabajo de investigación, escritura de un paper y ppt) 50%

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Castañer Muñoz, Luis. Understanding MEMS : principles and applications [en línea]. Chichester: Wiley, [2016] [Consulta: 07/06/2021]. Disponible a: https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=4183022. ISBN 9781119055426.
- Pozar, David M. Microwave engineering [en línea]. 4th ed. Hoboken: Wiley, 2012 [Consulta: 07/06/2021]. Disponible a: https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=2064708. ISBN 9780470631553.
- Senturia, S.D. Microsystem design [en línea]. Boston: Kluwer Academoc, 2001 [Consulta: 21/05/2020]. Disponible a: http://link.springer.com/book/10.1007/b117574. ISBN 0792372468.
- Liu, C. Foundations of MEMS. 2nd ed. Essex: Pearson Education Limited, 2012. ISBN 9780273752240.

RECURSOS

Material audiovisual:
- Exemples. Recurso

Enlace web:
- Transparencies. Recurso