



Identificació de l'assignatura

Assignatura	11295 - Transductors MEMS
Crèdits	0,96 de presencials (24 hores) 2,04 de no presencials (51 hores) 3 de totals (75 hores).
Grup	Grup 1, 2S (Campus Extens)
Període d'impartició	Segon semestre
Idioma d'impartició	Català

Professors

Professor/a	Horari d'atenció als alumnes					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx
Sebastián Antonio Bota Ferragut sebastia.bota@uib.es	14:15h	16:15h	Dimarts	01/09/2014	26/06/2015	F-209
Jaume Agapit Segura Fuster jaume.segura@uib.es	11:00h	12:00h	Dilluns	01/09/2014	31/07/2015	MO-F206
Jaume Verd Martorell jaume.verd@uib.es	13:00h	14:00h	Dimecres	01/09/2014	24/07/2015	Despatx F-103 (Mateu Orfila)

Contextualització

Els MEMS, acrònim en anglès del que actualment es coneix com a Sistemes MicroElectroMecànics, es poden definir com aquells sistemes que integren elements mecànics, sensors, actuadors i dispositius electrònics i que són fabricats conjuntament mitjançant l'ús de tecnologia de microfabricació. En el comportament d'un MEMS hi poden intervenir alhora diferents dominis energètics (p.e. elèctric, mecànic, tèrmic, químic, magnètic, radiant) que fan que les seves aplicacions siguin múltiples i variades, esdevenint una disciplina totalment multidisciplinària on hi participen enginyers, tecnòlegs, físics, químics, biòlegs, ... i que per tant crea sinergies entre camps abans inconnexes com la biologia i la microelectrònica.

Encara que els MEMS són molt petits i costa veure'ls a simple vista els podem trobar per tot arreu: en el teu cotxe, a la teva oficina, al teu telèfon o iPad, a l'habitació dels teus fills, a la teva càmera digital de fotos o de vídeo, a la teva sala d'estar, etc. Així, les aplicacions dels MEMS són múltiples i variades. Aquests són només alguns exemples: Automoció (sensors de navegació, sensors de l'aire condicionat, acceleròmetres i giroscopis pel control dels frens i de l'estabilitat, sensors de nivell de carburant, acceleròmetres per l'airbag, ...); Productes electrònics de consum (capçals dels discs durs, capçals d'injecció de tinta de les impressores, pantalles de projecció DMD, acceleròmetres dels mòbils, càmeres digitals, la Wii o els iPad, ...); Medicina i salut (sensors de pressió sanguínea, sistemes d'estimulació muscular o subministrament de drogues, sensors de pressió implantats, instruments d'anàlisi miniaturitzats, marcapassos, ...); Comunicacions (components per xarxes de fibra òptica, relés, interruptors i filtres RF, oscil·ladors RF controlats per tensió, acopladors òptics i elèctrics, lasers sintonitzables, ...); Control i monitorització ambiental (sensors de terratremols, sensors de pressió dins els avions, ...).

En l'assignatura Transductors MEMS, que pertany a la matèria de Física Experimental, s'exposen les bases fonamentals per comprendre com funcionen y com es fabriquen els transductors basats en sistemes micro i nanoelectromecànics (M/NEMS).





Requisits

Recomanables

Encara que no és del tot imprescindible, es recomana tenir uns mínims coneixements de teoria de circuits elèctrics, electrònica bàsica i instrumentació electrònica.

Competències

Específiques

- * EX6. Comprendre els processos de fabricació específics per sistemes MEMS, així com conèixer les eines i àmbits d'aplicació dels mateixos..
- * Ex7. Analitzar i dissenyar sistemes MEMS..

Genèriques

- * CG1. Comprensió sistemàtica d'un camp d'estudi i domini de les habilitats i mètodes de investigació relacionats amb aquest camp..

Bàsiques

- * Podeu consultar les competències bàsiques que l'estudiant ha d'haver assolit en acabar el màster a l'adreça següent: http://estudis.uib.cat/master/comp_basiques/

Continguts

Continguts temàtics

- I. Introducció
 - * Presentació de l'assignatura
 - * Terminologia i definicions
 - * Fonts bibliogràfiques i publicacions clàssiques del camp
- II. Tecnologia de microsisemes
 - * Tecnologia micro/nanoelectrònica CMOS
 - * Tecnologies específiques de micromecanitzat
 - * Integració híbrida i monolítica
- III. Principis de transducció en sistemes MEMS
 - * Estructures micro/nanoelectromecàniques
 - * Mecanismes de transducció mecànica/elèctrica
 - * Transductors estàtics i ressonants. Mecanismes d'excitació
 - * Efectes de l'escalat de dimensions de micro a nano
- IV. Exemples i aplicacions
 - * RF-MEMS



- * Sensors inercials
- * Sensors gravimètrics i biosensors
- * Exemples comercials i en desenvolupament

V. Modelització i simulació de sistemes MEMS

- * Simuladors d'elements finits
- * Models elèctrics
- * Co-simuladors elèctrics/mecànics

Metodologia docent

Activitats de treball presencial

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Classes teòriques	Classes magistrals	Grup gran (G)	Exposició dels continguts per establir els fonaments que componen l'assignatura.	18
Tutories ECTS	Presentació Treball	Grup mitjà (M)	Exposició pública dins l'aula, en la data especificada, d'un treball proposat relacionat amb uns dels temes de l'assignatura. Es provocarà la discussió entre els propis alumnes sobre el tema presentat.	4
Avaluació	Examen Final	Grup gran (G)	Prova final escrita encaminada a avaluar l'adquisició dels coneixements bàsics de la matèria. L'examen consistirà en respondre a diverses preguntes relacionades amb els temes desenvolupats a classe i amb els treballs realitzats.	2

A començament del semestre hi haurà a disposició dels estudiants el cronograma de l'assignatura a través de la plataforma UIBdigital. Aquest cronograma inclourà almenys les dates en què es faran les proves d'avaluació contínua i les dates de lliurament dels treballs. A més, el professor o la professora informará els estudiants si el pla de treball de l'assignatura es durà a terme a través del cronograma o per una altra via, inclosa la plataforma Campus Extens.

Activitats de treball no presencial

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
Estudi i treball autònom individual	Realització treball proposat	Contempla la realització del treball proposat i preparació de la presentació d'aquest.	20
Estudi i treball autònom individual o en grup	Estudi de la matèria	Contempla l'estudi dels diferents temes de l'assignatura.	31





Riscs específics i mesures de protecció

Les activitats d'aprenentatge d'aquesta assignatura no comporten riscos específics per a la seguretat i salut dels alumnes i, per tant, no cal adoptar mesures de protecció especials.

Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

Presentació Treball

Modalitat	Tutories ECTS
Tècnica	Proves orals (no recuperable)
Descripció	Exposició pública dins l'aula, en la data especificada, d'un treball proposat relacionat amb uns dels temes de l'assignatura. Es provocarà la discussió entre els propis alumnes sobre el tema presentat.
Criteris d'avaluació	Qualitat de la presentació: estructura, comprensió i domini del tema, capacitat de comunicació, resposta a les qüestions plantejades. La presentació s'ha de realitzar en la data fixada al cronograma.

Percentatge de la qualificació final: 20%

Examen Final

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament (recuperable)
Descripció	Prova final escrita encaminada a avaluar l'adquisició dels coneixements bàsics de la matèria. L'examen consistirà en respondre a diverses preguntes relacionades amb els temes desenvolupats a classe i amb els treballs realitzats.
Criteris d'avaluació	Correcció de les respostes i raonaments emesos.

Percentatge de la qualificació final: 40%

Realització treball proposat

Modalitat	Estudi i treball autònom individual
Tècnica	Treballs i projectes (no recuperable)
Descripció	Contempla la realització del treball proposat i preparació de la presentació d'aquest.
Criteris d'avaluació	Qualitat del treball presentat: estructura, redacció i ús adequat del llenguatge tècnic, adequació de les interpretacions i conclusions emeses, etc. L'entrega del treball es realitzarà el mateix dia de la presentació d'aquest.

Percentatge de la qualificació final: 40%

Recursos, bibliografia i documentació complementària

Bibliografia bàsica





Any acadèmic	2014-15
Assignatura	11295 - Transductors MEMS
Grup	Grup 1, 2S
Guia docent	B
Idioma	Català

- * CMOS-MEMS (Advanced Micro & Nanosystems). Wiley-VCH.
- * MEMS: a practical guide to design, analysis and applications / edited by J.G. Korvink and O. Paul. William Andrew, Inc & Springer-Verlag. 2006.
- * RF MEMS. Theory, design and technology. G.M. Rebeiz. John Wiley and Sons (2003).

Bibliografia complementària

- * Sensors. Vol.7. Mechanical Sensors. W. Göpel, J. Hesse, J.N. Zemel. Wiley-VCH.
- * Microsystems Design. S.D. Senturia. Kluwer Academic Publishers (2001).
- * The MEMS Handbook: MEMS Applications, M. Gad-el-Hak, CRC 2006.
- * Fundamentals of Microfabrication. The Science of Miniaturization (2nd edition). M.J. Madou. CRC Press, (2002).

Revistes especialitzades:

- * Sensors and Actuators A
- * Journal of Microelectromechanical Systems
- * Applied Physics Letters
- * Journal of Applied Physics
- * Journal of Vacuum Science and Technology B
- * Nanotechnology
- * Ultramicroscopy
- * Electron Device Letters
- * IEEE Journal of Solid State Circuits
- * IEEE Transactions on Electron Devices
- * Microelectronic Engineering
- * Lab on a chip

