

Sensors i Actuadors Orientats a les Tecnologies de la Informació 2015/2016 i la Comunicació

Codi: 42847

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4313797 Enginyeria de Telecomunicació / Telecommunication Engineering	OT	2	1

Professor de contacte

Nom: Gabriel Abadal Berini

Correu electrònic: Gabriel.Abadal@uab.cat

Equip docent

Jordi Naqui Garolera

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Prerequisits

No pre-requirements are needed

Objectius

There are two main objectives: first of all, the main transducing mechanisms involved in the sensing and actuating operations of mobile devices such as electrostatic, electrodynamic, piezoelectric, piezoresistive, optoelectronic and thermoelectric will be introduced. Based on real applications, the most significant examples of sensors and actuators found in ICT portable devices will be reviewed and analysed. The second objective is focused on the principles and design strategies for RF/microwave and wireless sensors for wireless communications and sensing, including examples in real applications.

Competències

- Capacitat de raonament crític i pensament sistemàtic, com mitjans per a tenir una oportunitat de ser originals en la generació, desenvolupament i/o aplicació d'idees en un context d'investigació o professional.
- Capacitat per aplicar coneixements avançats de fotònica i optoelectrònica, així com electrònica d'alta freqüència.
- Capacitat per desenvolupar instrumentació electrònica, així com transductors, actuadors i sensors.
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats
- Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit

Resultats d'aprenentatge

1. Capacitat de raonament crític i pensament sistemàtic, com mitjans per a tenir una oportunitat de ser originals en la generació, desenvolupament i/o aplicació d'idees en un context d'investigació o professional.

2. Caracteritzar els elements transductors dels sensors i actuadors.
3. Dissenyar sensors de *RF i sensors sense fils per a aplicacions en entorns industrials, diagnosi mèdica, etc.
4. Dissenyar sensors i actuadors per a dispositius mòbils i sistemes de autoalimentació.
5. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüïtats
6. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit
7. Utilitzar eines de simulació electromagnètica per al disseny de sensors de RF i sensors sense fils.

Continguts

PART I

Unit 1. Transducing mechanisms.

Electrostatic, piezoelectric, electrodynamic, piezoresistive, optoelectronic and thermoelectric. SPICE models.

Unit 2. Sensing and actuating devices.

Microphone, pressure sensor, gas sensor, inertial sensor, light sensor, pico projector, micro speaker

Unit 3. Self-powering technologies. The Energy Harvesting concept.

Power consumption levels in ICT devices. Limits of battery technology. Energy harvesting strategies.

PART II

Unit 1. Introduction to RF/microwave sensors.

Unit 2. Spatial sensors.

Alignment, displacement, position and rotation speed.

Unit 3. Permittivity sensors.

Balanced sensors and comparators. Sensors for medical applications.

Unit 4. Other RF/microwave-based sensors.

Wireless and RFID sensors.

Metodologia

Classroom lectures

Laboratory sessions: simulation and characterization of transducer elements and sensing devices

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes a l'aula	24	0,96	3, 4, 6

Sessions pràctiques de laboratori	15	0,6	1, 2, 3, 4, 7
Tipus: Supervisades			
Tutories. Elaboració informe escrit i presentació oral dels resultats de pràctiques de laboratori	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 7
Tipus: Autònomes			
Estudi material docent y bibliografia	90	3,6	1, 3, 4, 6

Avaluació

Part I

Written exam (70%)

Final work, oral and written report (30%)

Part II

Written exam (70%)

Report and results of the lab exercises (30%)

The final score will be the average of the evaluation of the two parts. The professors in charge of the subject reserve the right to slightly modify the evaluation procedure, if it is deemed necessary.

NOT PRESENTED qualification is obtained if the student does not carry out any of the evaluation requirements (written exam or final work or lab exercises)

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen final	70%	3	0,12	1, 5
Presentació resultats pràctiques laboratori. Oral i escrit	30%	3	0,12	1, 5

Bibliografia

Sensors. Vol.7. Mechanical Sensors. W. Göpel, J. Hesse, J.N. Zemel. Wiley-VCH.

Sensors (Update). Vol.4. H. Baltes, W. Göpel, J. Hesse. Wiley-VCH.

Practical MEMS. Ville Kaajakari. Small Gear Publishing. ISBN: 978-0-9822991-0-4 (2009).

Semiconductor Sensors, S.M. Sze editor, Ed. John Wiley & Sons, New York, (1994).

Sensors and transducers, M.J. Usher and D.A. Keating, Ed. Macmillan, London, Second Edition 1996.

Sensors and transducers, Sinclair, I. R., Oxford Newnes, 3rd ed (2001).

Sensors and signal conditioning, Pallás Areny, Ramón, John Wiley & Sons, New York, 2nd ed (2001).

Handbook of modern sensors: physics, designs, and applications. Fraden, Jacob. Springer-Verlag New York Inc., cop. 3rd ed (2004).

ICT - Energy - Concepts Towards Zero - Power Information and Communication Technology, Giorgos Fagas, Luca Gammaitoni, Douglas Paul and Gabriel Abadal Berini, ISBN 978-953-51-1218-1, Publisher: InTech (Open Access) (2014).

Planar Metamaterial Based Microwave Sensor Arrays for Biomedical Analysis and Treatment, M. Puentes, Springer.

Artificial Transmission Lines for RF and Microwave Applications, F. Martin, Wiley.