

## 340606 - SENS-R2010 - Sensors i Mems

Unitat responsable: 340 - EPSEVG - Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú  
Unitat que imparteix: 710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica  
Curs: 2017  
Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE SISTEMES AUTOMÀTICS I ELECTRÒNICA INDUSTRIAL (Pla 2012). (Unitat docent Obligatoria)  
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà, Anglès

### Professorat

Responsable: Jordi Prat Tasia

### Capacitats prèvies

Coneixements bàsics de teoria de Circuits, Electronica Bàsica, Fonaments de programació i electrònica Digital

### Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. CEV08 -Capacitat per seleccionar sensors i el seu acondicionament pel disseny de sistemes de mesura
2. CEV09 - Capacitat de dissenyar sistemes d'instrumentació i test, realitzar la seva integració i programació utilitzant dispositius de mesura i adquisició de dades.
3. CG03 -Capacitat per conjugar diversos blocs funcionals electrònics per aconseguir un sistema complex.

### Metodologies docents

Aquesta assignatura utilitza l'aprenentatge basat en classes magistrals, treballs individuals i en grup, exercicis i experimentació en el laboratori.

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'assignatura de Sensors i MEMS pretén aprofundir en un dels blocs fonamentals de la cadena de mesura, el bloc sensor. Després d'introduir la idea de mesura i de descriure tots i cadascun dels blocs que conformen la cadena de mesura analògica i digital, es passarà a un estudi detallat de les diverses famílies de sensors per a la mesura de les magnituds físiques més emprades en la indústria, com són la temperatura, la deformació i el desplaçament lineal i angular. També s'estudiaran de forma breu els circuits de conversió de mesura més habituals associats a cada tipus de sensor. S'inclourà en l'estudi altres tipus de sensors per a la mesura de paràmetres ambientals i químics, així com aspectes més singulars i constructius pel que fa als MEMS.

L'alumne, en acabar el curs,

- Dispondrà de capacitat per seleccionar sensors i dissenyar el seu condicionament pel disseny de sistemes de mesura.
- Dispondrà de capacitat per dissenyar sistemes d'instrumentació i test, realitzar la seva integració i programació.
- Tindrà la capacitat per conjugar diversos blocs funcionals electrònics per aconseguir un sistema complex.

## 340606 - SENS-R2010 - Sensors i Mems

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	22h 30m	18.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	22h 30m	18.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

## 340606 - SENS-R2010 - Sensors i Mems

### Continguts

<p>Introducció</p>	<p>Dedicació: 6h Grup gran: 2h Aprentatge autònom: 4h</p>
<p>Descripció: Introducció als conceptes bàsics d'instrumentació. Descripció de la cadena de mesura analògica i digital. Breu descripció històrica de l'evolució dels dispositius utilitzats per realitzar mesures de diferents tipus. Justificació de com l'electrònica i la microelectrònica revoluciona la capacitat de realitzar mesures. Introducció a la cadena de mesura per a la indústria 4.0</p>	
<p>Sensors i convertidors de mesura.</p>	<p>Dedicació: 66h Grup gran: 14h 30m Grup petit: 22h 30m Aprentatge autònom: 29h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2. Sensors i convertidors de mesura             <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Introducció.</li> <li>2.2 Definicions i tipus de sensors</li> <li>2.3 Característiques generals dels sensors</li> <li>2.4 Sensors per a la mesura de deformació, força i pressió                 <ul style="list-style-type: none"> <li>2.4.1 Galgues extensiomètriques metàl·liques i semiconductores</li> <li>2.4.2 Sensors piezoelèctrics</li> </ul> </li> <li>2.5 Sensors per a la mesura de temperatura                 <ul style="list-style-type: none"> <li>2.5.1 RTD</li> <li>2.5.2 Termistors</li> <li>2.5.3 Sensors d'unió semiconductora</li> <li>2.5.4 Termoparells</li> <li>2.5.6 Piròmetres de radiació</li> </ul> </li> <li>2.6 Sensors per a la mesura de desplaçament                 <ul style="list-style-type: none"> <li>2.6.1 Sensors potenciomètrics</li> <li>2.6.2 Sensors capacitius</li> <li>2.6.3 Sensors inductius</li> <li>2.6.4 Encoders</li> <li>2.6.5 Sensors de proximitat. Capacitius, inductius, fotoelèctrics, ultrasònics.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	

## 340606 - SENS-R2010 - Sensors i Mems

Introducció a MEMS	Dedicació: 18h Grup gran: 6h Aprentatge autònom: 12h
Descripció: 3. Introducció a MEMS 3.1 Introducció i concepte 3.2 Descripció i evolució 3.3 Tecnologies de fabricació 3.4 Exemples d'aplicació: DMD i acceleròmetres 3.5 MEMS en IoT i en IIoT. Exemple d'aplicació: IoT in Smart Cities.	

### Planificació d'activitats

Projectes d'integració de sensors en sistemes d'adquisició de dades	Dedicació: 14h 30m Grup petit: 4h 30m Aprentatge autònom: 10h
Descripció: Durant el curs es proposaran diferents projectes de mesura i calibratge on els estudiants utilitzaran sensors i sistemes d'adquisició comercials per implementar sistemes de mesura reals.	
Pràctica de laboratori. Estudi i condicionament d'un LVDT	Dedicació: 43h Grup petit: 18h Aprentatge autònom: 25h

### Sistema de qualificació

L'estudiant serà avaluat independentment de la part teòrica (55%), amb dues proves escrites i un treball teòric, i de la part pràctica (45%), amb les pràctiques de laboratori i un mini projecte. Les dues proves escrites podran ser reevaluades segons la normativa vigent a l'Escola

### Normes de realització de les activitats

L'estudiant ha d'assistir a totes les sessions i entregar els exercicis d'avaluació.

## 340606 - SENS-R2010 - Sensors i Mems

### Bibliografia

#### Bàsica:

Gardner, Julian W; Varadan, Vijay K; Awadelkarim, Osama O. Microsensors, MEMS, and smart devices. Chichester [etc.]: John Wiley & Sons, 2001. ISBN 047186109X.

Norton, H.N.. Handbook of transducers. 1989. Prentice Hall,

Webster, J.G.. The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook. 1999. CRCnet BASE,