

**ESCOLA UNIVERSITÀRIA D'ENGINYERIA TÈCNICA INDUSTRIAL DE BARCELONA**

**ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL. Especialitat en Electrònica Ind.**

<b>Assignatura:</b> Adquisició i Monitorització de Senyals Biomèdics		<b>Sigles:</b> AMSB
		<b>Codi:</b> 15522
		<b>Versió:</b> 2007
<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Crèdits totals:</b> 6	<b>Hores/setmana totals:</b> 4
	<b>Crèdits presencials Teoria:</b> 3	<b>Hores/setmana presencials Teoria:</b> 2
	<b>Crèdits presencials Problemes:</b> 0,75	<b>Hores/setmana presencials Problemes:</b> 0,5
<b>Quadrimestre:</b> Q3	<b>Crèdits presencials Laboratori:</b> 1,5	<b>Hores/setmana presencials Laboratori:</b> 1
	<b>Crèdits no presencials:</b> 0,75	<b>Hores/setmana no presencials:</b> 0,5
<b>Àrees de coneixement (BOE):</b> Teoria del Senyal i Comunicacions. Enginyeria de Sistemes i Automàtica. Tecnologia Electrònica.		
<b>Descriptors (BOE):</b> Tècniques de detecció i anàlisi de senyals biomèdics. Processament digital del senyal.		
<b>Coordinador:</b> Jordi Solà Soler		
<b>Professors:</b> Jordi Solà Soler		
<b>Prerequisits:</b> # #		
<b>Corequisits:</b> # #		
<b>Objectius:</b> Conèixer l'origen, les propietats i els mètodes específics d'adquisició dels senyals biomèdics. Proporcionar nocions bàsiques de processament digital del senyal. Presentar tècniques de detecció i anàlisi dels principals senyals biomèdics i la seva utilitat clínica.		
<b>Programa:</b>		
<b>Tema 1: Conceptes bàsics (2h).</b> Definició de senyal. Procés d'adquisició de senyals. Organització estructural del cos humà. Exemples de senyals biomèdics. Utilitat dels senyals biomèdics en la diagnosi de patologies.		
<b>Tema 2: Adquisició de senyals biomèdics (6h).</b> Característiques dels senyals biomèdics: rang dinàmic i contingut freqüencial. Fonts de soroll en l'adquisició de senyals biomèdics. Sensors. Mètodes específics d'acondicionament. Amplificació i filtratge. Digitalització: mostratge i teorema de Shannon. Quantificació.		
<b>Tema 3: Senyals i sistemes discrets (10h).</b> Representació freqüencial de senyals. Transformada de Fourier en temps continu. Transformada de Fourier en temps discret (DTFT). Transformada ràpida de Fourier (FFT). Convolució de seqüències. Sistemes lineals discrets. Resposta impulsional d'un sistema lineal i invariant en el temps (LTI). Esquemes de blocs. Funció de transferència. Resposta freqüencial. Filtres digitals. Característiques dels filtres FIR. Promitjadors. Derivadors. Característiques dels filtres IIR. Integradors. Filtres d'un i dos pols. Aplicacions en senyals biomèdics.		
<b>Tema 4: Origen i classificació dels senyals biomèdics (6h).</b> Classificació dels senyals. Senyals bioelèctrics: Activitat elèctrica de les cèl.lules excitables. Potencial d'acció. Conductibilitat. Potencials externs. Senyals enregistrats: Electroneurograma (ENG). Electromiograma (EMG). Electrocardiograma. (ECG). Electroencefalograma (EEG). Potencials evocats. Electroretinograma (ERG). Electrooculograma (EOG). Senyals no bioelèctrics: Pols sanguini. Flux sanguini. Pressió arterial. Flux respiratori. Volum pulmonar. Sons cardíacs. Sons respiratoris. So de la parla. Altres senyals.		
<b>Tema 5. Anàlisi de senyals biomèdics (6h).</b> Tècniques de reducció de soroll: Cancel.lació de la interferència de xarxa. Eliminació d'artefactes corporals. Reducció de senyals biomèdics interferents. Extracció de característiques de l'ECG. Detecció de QRS. Variabilitat del ritme cardíac. Anàlisi temporal i freqüencial de l'EMG. Detecció i anàlisi de sons respiratoris adventicis.		

**Pràctiques de Laboratori:**

1. Introducció al programa BIOPAC Pro (2h).
2. Obtenció d'un registre d'ECG (2h).
3. Anàlisi de l'ECG en el domini temporal (2h).
4. Anàlisi freqüencial de l'ECG (2h).
5. Estudi dels filtres digitals. Filtratge de l'ECG (2h).
6. Detecció del complex QRS en l'ECG (4h).

**Activitats No Presencials:**

1. Cerca d'informació sobre l'estat de l'art d'una matèria (3h).
2. Anàlisi de sistemes (3h).
3. Discussió de diferents solucions a un treball proposat (3h).

**Bibliografia Bàsica:**

1. Apunts de l'assignatura.
1. Mompín J (Coord.): "Introducción a la bioingeniería". Serie Mundo Electrónico, Marcombo, 1988.
2. Ferrero JM, Ferrero JM (jr), Saiz J, Arnau A: "Bioelectrónica. Señales bioeléctricas", SPUPV, 1994.
3. Tompkins WJ (Ed.): "Biomedical digital signal processing". Prentice Hall, 1995.

**Bibliografia Complementària:**

4. Webster JG (Ed.): "Medical instrumentation". Houghton Mifflin Co., 1992.
5. Webster JG: "Encyclopedia of medical devices and instrumentation". John Wiley & Sons, 1988.
6. Norton HN: "Biomedical sensors: fundamentals and applications". Noyes Publications, 1982.
7. Oppenheim AV, Willsky AS: "Señales y sistemas". Prentice Hall, 1997.
8. Oppenheim AV, Schafer RW: "Tratamiento de señales en tiempo discreto", Prentice Hall, 2000.

**Sistema d'avaluació:**

Prova parcial:	20 %
Prova final:	40 %
Pràctiques:	20 %
No presencialitat:	10 %
Altra:	10 %