



GUIA PENDENT D'APROVACIÓ

Descripció general

Nom de l'assignatura: **Instrumentació Biomèdica Avançada**

Departament: **710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica**

ECTS: **5 ECTS**

Titulació: **Màster Universitari en Enginyeria Industrial (MUEI)-ESEIAAT**

Curs: **2020-2021/ Q3**

Idioma: **Català/Castellà**

Codi: **205454**

Tipus: **Optativa MUEI /Especialitat Enginyeria Biomèdica**

Professors

Coordinador: **Lexa Nescolarde Selva**

Altres:

Objectius generals del curs

En acabar l'assignatura l'estudiant o estudianta ha de tener:

1. Capacitat per entendre el concepte de sistema d'instrumentació biomèdica. Coneixer, entendre i analitzar les característiques específiques dels sistemes i equips biomèdics.
2. Capacitat per entendre i utilitzar els circuits de condicionament i els sistemes d'adquisició de senyal adients per als diferents sensors de senyals biomèdics.

Competències

Competències específiques	CEEbio3 - Identificar i extreure informació d'interès en els senyals biomèdics (competència específica associada a l'especialitat en Biomèdica). CEEbio5 - Adquirir conceptes i tècniques relacionades amb la modelització i simulació dels sistemes biològics (competència específica associada a l'especialitat en Biomèdica).
Competències generals	

Crèdits: total d'hores de treball de l'estudiantat

		Dedicació	
		Hores	%
Aprenentatge directe	Grup Gran (GG)	14	35
	Grup Mitjà (GM)		



GUIA PENDENT D'APROVACIÓ

	Grup Petit (GP)	26	65
Aprenentatge autònom			

Continguts

Mòdul 1: Conceptes Bàsics d'Instrumentació Biomèdica	Dedicació: 2 hores	GG: 2 hores GP: hores AA: hores
Descripció	Tema 1. Definicions bàsiques. Sistema d'instrumentació biomèdica, estructura general. Tema 2. Característiques dinàmiques i estàtiques. Característiques d'equipament biomèdic. Tema 3. Classificacions d'equipament biomèdic.	
Activitats relacionades (*)	<ul style="list-style-type: none">Sessions presencials d'exposició - participació dels continguts i realització d'exercicis. Entregable 1. Caracterització de sistemes de mesures biomèdiques.	

Mòdul 2: Senyals Bioelèctrics	Dedicació: 8 hores	GG: 4 hores GP: 4 hores AA: hores
Descripció	Tema 1. Bioelectricitat. Elèctrodes per a biopotencials. Teoria, tipus i models elèctrics. Sistemes de mesures de biopotencials. Tema 2. Amplificadors de biopotencials. Tema 3. Quantificació i mostreig. Aïllament. Monitorització. Sistemes de enregistrament. Sistemes de telemetria.	
Activitats relacionades (*)	<ul style="list-style-type: none">Sessions presencials d'exposició - participació dels continguts i realització d'exercicis.Sessions presencials de treball de laboratori. Laboratori 1: Mesura no-invasiva d'ECG, complex QRS i detecció i anàlisi de la variabilitat de freqüència cardíaca. <ul style="list-style-type: none">Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis i activitats. Entregable 2. Amplificadors de biopotencials.	

Mòdul 3: Mesures del sistema cardiovascular	Dedicació: 8 hores	GG: 2 hores GP: 6 hores AA: hores
Descripció	Tema 1. Mesures de pressió sanguínia. Phonomechanocardiography. Mesures de flux sanguini. Plethysmography Tema 2. Tipus de Ecocardiografia: bidimensional, Doppler i Doppler en color	
Activitats relacionades (*)	<ul style="list-style-type: none">Sessions presencials d'exposició - participació dels continguts i realització d'exercicis.Sessions presencials de treball de laboratori. Laboratori 2: Mesura de l'ona de pols i del temps de trànsit. Visita 1: Ecocardiografia (Hospital Germans Trias i Pujol) <ul style="list-style-type: none">Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis i activitats. Entregable 3. Mètode de Fick.	

Mòdul 4: Mesurament del Sistema Respiratori.	Dedicació: 8 hores	GG: 2 hores GP: 6 hores
---	--------------------	----------------------------



GUIA PENDENT D'APROVACIÓ

		AA: hores
Descripció	Tema 1. Mesures de flux i pressió respiratòria. Mesures de volum del pulmó. Mecanismes respiratoris.	
Activitats relacionades (*)	<ul style="list-style-type: none"> Sessions presencials d'exposició - participació dels continguts i realització d'exercicis. Sessions presencials de treball de laboratori. Laboratori 3: Mesura no-invasiva de senyal respiratòria mitjançant sensor resistiu i sensor inductiu. Visita 2: Respiratori (Hospital de la Santa Creu i Sant Pau) <ul style="list-style-type: none"> Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis i activitats. Entregable 4. Mètodes de detecció d'apnea	

Mòdul 5: Sistemes d'Imatges Mèdiques	Dedicació: 4 hores	GG: 2 hores GP: 2 hores AA: hores
Descripció	Tema 1. TAC. Ultrasò (US). Imatge per ressonància magnètica (MRI).	
Activitats relacionades (*)	<ul style="list-style-type: none"> Sessions presencials d'exposició - participació dels continguts i realització d'exercicis. Visita 3: Servei de Radiologia <ul style="list-style-type: none"> Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis i activitats. Entregable 5. MRI i US: Equips CANON MEDICAL	

Mòdul 6: Disseny, caracterització i implementació d'un Medical Wearable	Dedicació: 8 hores	GG: 2 hores GP: 6 hores AA: hores
Descripció	Implementació d'un sistema que inclogui mesures de bioimpedància, ECG, acceleròmetres i temperatura; entre altres variables mèdiques. Comunicació i emmagatzematge en un servidor extern.	
Activitats relacionades (*)	<ul style="list-style-type: none"> Sessions presencials de treball de laboratori. Visita 4: Consell Català del Esport <ul style="list-style-type: none"> Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis i activitats. Entregable 6. Projecte Final Assignatura	

Activitats

Activitat 1:	Dedicació: 4 hores	GG: hores GP: 4 hores AA: hores
Descripció	Laboratori 1: Mesura no-invasiva d'ECG, complex QRS i detecció i anàlisi de la variabilitat de freqüència cardíaca	
Activitats relacionades (*)	<ul style="list-style-type: none"> Sessions presencials de treball de laboratori. 	

Activitat 2:	Dedicació: 4 hores	GG: hores GP: 4 hores AA: hores
Descripció	Laboratori 2: Mesura de l'ona de pols i del temps de trànsit.	
Activitats relacionades (*)	<ul style="list-style-type: none"> Sessions presencials de treball de laboratori. 	

Activitat 3:	Dedicació: 4 hores	GG: hores GP: 4 hores AA: hores
Descripció	Laboratori 3: Mesura no-invasiva de senyal respiratòria mitjançant sensor resistiu i sensor inductiu.	



GUIA PENDENT D'APROVACIÓ

Activitats relacionades (*)	• Sessions presencials de treball de laboratori.
-----------------------------	--

Activitat 4:	Dedicació: 8 hores	GG: hores GP: 8 hores AA: hores
Descripció	Visites a centres hospitalaris i Serveis Mèdics relacionats amb l'Esport	
Activitats relacionades (*)	• Sessions presencials de treball de laboratori.	

Activitat 5:	Dedicació: 6 hores	GG: hores GP: 6 hores AA: hores
Descripció	Projecte: Disseny, caracterització i implementació d'un Medical Wearable	
Activitats relacionades (*)	• Sessions presencials de treball de laboratori.	

Sistema d'avaluació

Entregables = 25 %

Pràctiques de Laboratori (PL) = 35 %

Projecte = 40 %

* Aquesta assignatura no té re-avaluació.

Metodologia docent

La metodologia docent es divideix en tres parts:

- Sessions presencials d'exposició - participació dels continguts i realització d'exercicis.
- Sessions presencials de treball de laboratori.
- Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis i activitats.

En les sessions d'exposició -participació dels continguts, el professorat introduirà les bases teòriques de la matèria, conceptes, mètodes i resultats il·lustrant-los amb exemples convenients i sol·licitant, si escau, la realització d'exercicis per facilitar-ne la seva comprensió.

En les sessions de treball de laboratori, el professorat guiarà l'estudiantat en l'aplicació dels conceptes teòrics per a la resolució de muntatges experimentals, fonamentant en tot moment el raonament crític. Es proposaran activitats que l'estudiantat resolgui a l'aula i fora de l'aula, per tal d'afavorir el contacte i utilització de les eines bàsiques necessàries per a la realització d'un sistema d'instrumentació.

L'estudiantat, de forma autònoma, ha de treballar el material proporcionat pel professorat i el resultat de les sessions de treball-problemes per tal d'assimilar i fixar els conceptes. El professorat proporcionarà un pla d'estudi i de seguiment d'activitats (ATENEA).

Referències

Bàsica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Medical Instrumentation. Application and Design. John G. Webster, Fourth Edition, Wiley, 2010. ISBN-13 978-0471-67600-3 2. Tagawa, Tatsuo; Tamura, Toshiyo; Oberg, P. Ake. Biomedical sensors and instruments. 2a ed. Boca Raton: CRC Press, cop. 2011. ISBN 9781420090789.
Complementaria	<ol style="list-style-type: none"> 1. Northrop, Robert B. Noninvasive instrumentation and measurement in medical diagnosis. Boca Raton: CRC, cop. 2002. ISBN 0849309611.
Altres recursos	