

BIOELECTRICITAT I BIOELECTROMAGNETISME

5 crèdits (3.4 teoria+1.6 pràctiques)

Coordinador teoria: Gabriel Gomila

Coordinador pràctiques: Gabriel Gomila

Professorat: Jakoo Malmivuo (TUT-Finlandia), Gabriel Gomila, Albert Tarancón

Departament d'Electrònica, Facultat de Física, Universitat de Barcelona

Objectius:

El present curs proporciona una descripció dels fenòmens bioelèctrics i bioelectromagnètics que tenen lloc en l'organisme i de les diferents tècniques de diagnòstic, monitorització i teràpia mèdica que se'n deriven.

Metodologia docent:

Continguts teòrics:

1. Introducció

I. Bases anatòmiques i fisiològiques del bioelectromagnetisme

2. Cèl·lules musculars i nervioses
3. Fenòmens de membrana subllindar
4. Comportament actiu de la membrana
5. Sinapsi, cèl·lules receptores i el cervell.
6. El cor

II. Fonts i conductors bioelèctrics i la seva modelització

7. Fonts volúmiques, conductors volúmics i models de font de camp.
8. Model bidomini dels conductors volúmics multicel·lulars.
9. Models electrònics de les neurones.
10. Mètodes teòrics per a l'anàlisi de fonts i conductors volúmics.
11. Teoria de les mesures biomagnètiques

III. Mesures elèctriques i magnètiques de l'activitat elèctrica del teixit neuronal

12. Electroencefalografia
13. Magnetoencefalografia.

IV. Mesures elèctriques i magnètiques de l'activitat del cor

14. Electrocardiografia
15. Vectorcardiografia
16. Magnetocardiografia

V. Estimulació elèctrica i magnètica del teixit nerviós.

17. Estimulació elèctrica funcional.
18. Estimulació magnètica del teixit nerviós.

VI. Estimulació elèctrica i magnètica del cor

19. Marcapassos.
20. Defibrilació cardíaca.

VII. Mesures de les propietats elèctriques intrínseques dels teixits biològics.

21. Pletismografia d'impedància.
22. Tomografia d'impedància.

VIII. Altres fenòmens bioelectromagnètics.

23. Els senyals elèctrics originats en els ulls.
24. Electromiografia

Continguts pràctics:

Experiències i simulacions de les propietats bioelèctriques de l'organisme i de la resposta a l'excitació elèctrica de teixits.

Mètode d'avaluació:

Examen escrit via Internet (55%), resolució d'exercicis (10%) i informes de treballs pràctics (35%).

Bibliografia:

MALMIVUO, J. ; PLONSEY, R, Bioelectromagnetism: Principles and Applications of Bioelectric and Biomagnetic Fields, (Oxford University Press, 1995). Edició web accessible a:

<http://www.tut.fi/~malmivuo/bem/bembook/bembook.zip>

FERRERO CORRAL, J.M.; FERRERO, J.M.; DE LOMA-OSORIO, Y.; SAIZ, J.; ARNAU, A. Bioelectrónica. Señales bioeléctricas, Publicaciones UPV. REF: 94-747

PLONSEY, R.; BARR, R. C. Bioelectricity, a quantitative approach, 2^a Ed. (Kluwer Academics, 2000).

GRIMMES, S.; MARTINSEN, O. G.; Bioimpedance and Bioelectricity Basics, (Academic Press, 2000).