

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA**

Codi: 44778
Nom: Bioelectricitat
Cicle: Màster Universitari Oficial
Crèdits ECTS: 3
Curs acadèmic: 2025-26

TITULACIONS

Titulació	Centre	Curs	Període
2231 - M.U. Engin.Biomèdica	Facultat de Medicina i Odontologia	1	Segon quadrimestre

MATÈRIES

Titulació	Matèria	Caràcter
2231 - M.U. Engin.Biomèdica	Complements de formació	OPTATIVA

COORDINACIÓ

RAMOS SOLER DAVID

RESUM

Aquesta assignatura cobreix les bases teòriques de la bioelectricitat, centrant-se en la generació i propagació dels senyals bioelèctrics en els teixits biològics. L'assignatura inclou els blocs següents:

1.- Un primer bloc en què s'estudia la conducció elèctrica en els mitjans orgànics deguda a sol·licitacions passives (difusió i camp elèctric; canals iònics i intercanviadors) i actives (bombes iòniques), per arribar al concepte de potencial de repòs intracel·lular. S'estudien a continuació la constitució i propietats elèctriques de la membrana cel·lular, característiques tensió-corrent i circuit equivalent. A continuació es descriuen i estudien les tècniques del voltatge-clamp i el patch-clamp i s'estableixen les bases dels models de membrana.

2.- Un segon bloc en què s'estudia el potencial d'acció, fent ús del circuit equivalent de la membrana per analitzar l'estimulació subumbral i el tret del potencial d'acció i introduint-els conceptes de refractarietat i restitució. Finalment, s'estudia la propagació dels potencials d'acció a través d'axons no mielinizados i



mielinizados i de les fibres cardíques fent ús de la teoria del cable i de les línies de transmissió.

3.- Un tercer bloc en què s'aborda el problema de les senyals extracel·lulars. S'estableixen les bases matemàtiques de la relació entre els potencials intra i extracel·lulars, analitzant els casos de les fibres nervioses, les cardíques i les cèl·lules musculars, establint les bases teòriques de l'EEG, ECG i EMG.

rave;l·lules musculars, establint les bases teòriques de l'EEG, ECG i EMG.

CONEIXEMENTS PREVIS

RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ

No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

ALTRES TIPUS DE REQUISITS

És recomanable (però no imprescindible) que els alumnes que es matriculen a l'assignatura tinguin coneixements previs de les següents matèries (o assignatures similars):

- * Biofísica: estructura de proteïnes (estructura primària, secundària i terciària; hèlixs alfa i plecs beta)
- * Física: teoria de camps (concepte de camp conservatiu i operadors gradient, divergència i rotacional)
- * Morfologia a nivell cel·lular: estructura de la cèl·lula muscular i nerviosa, estructura de la membrana cel·lular, concepte

COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENENTATGE

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Introducció a la Bioelectricitat

Bioelectricitat: introducció, fonaments i naturalesa multiescala.

2. Corrents iònics

Conducció elèctrica a través de la membrana cel·lular. Model elèctric de la cèl·lula excitable. Model matemàtic d'un canal iònic.

3. Potencials d'acció

Fonaments bioelèctrics del potencial d'acció. El potencial d'acció en el sistema nerviós. El potencial d'acció en el múscul esquelètic. El potencial d'acció en les cèl·lules del cor.



4. Propagació de l'Activitat Bioelèctrica

Propagació del potencial d'acció en les fibres nervioses. Propagació del potencial d'acció en el miocardi. Fonaments bioelèctrics de les arítmies cardíques.

5. Potencials bioelèctrics extracel·lulars

Potencials extracel·lulars generats pel sistema nerviós (EEG). Potencials extracel·lulars generats pel sistema muscular (EMG). Potencials extracel·lulars generats pel cor (ECG).

VOLUM DE TREBALL (HORES)

ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Teoria	30,00
Total hores	30,00

ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	12,00
Estudi i treball autònom	25,00
Preparació de classes	1,00
Preparació d'activitats d'avaluació	5,00
Resolució de casos pràctics	2,00
Total hores	45,00

METODOLOGIA DOCENT

A les classes de teoria, s'empraran presentacions de power point dinàmiques que ajudin a comprendre la matèria teòrica. Els alumnes disposaran d'aquest material en format estàtic (pdf) i dinàmic (flash). S'emprarà la pissarra només per a demostracions i aclariments. A les classes pràctiques, els alumnes hauran d'abordar un problema teòric relacionat amb la bioelectricitat i utilitzar la simulació computacional per resoldre-ho.

per resoldre-ho.

AVALUACIÓ

La nota serà el resultat de tres actes d'avaluació:



- 1.- Un examen de tipus test (valor del 80% de la nota final)
 - 2.- Una memòria corresponent a una pràctica relacionada amb la bioelectricitat unicel·lular (valor del 10% de la nota final)
 - 3.- Una memòria corresponent a una pràctica relacionada amb la bioelectricitat extracel·lular (valor del 10% de la nota final)
- nota final)

BIBLIOGRAFIA

- Referencia b1: Bioelectricity (Robert Plonsey) Referencia b2: Bioelectrónica : señales bioeléctricas (José María Ferrero Corral) Referencia b3: Bioelectromagnetism: Principles and Applications of Bioelectric and Biomagnetic Fields (J. Malmivuo and R. Plonsey)