

**FICHA IDENTIFICATIVA****DATOS DE LA ASIGNATURA**

Código: 44778
Nombre: Bioelectricidad
Ciclo: Máster Universitario Oficial
Créditos ECTS: 3
Curso académico: 2025-26

TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2231 - Máster Universitario en Ingeniería Biomédica	Facultat de Medicina i Odontologia	1	Segundo cuatrimestre

MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
2231 - Máster Universitario en Ingeniería Biomédica	Complementos de formación	OPTATIVA

COORDINACIÓN

RAMOS SOLER DAVID

RESUMEN

Esta asignatura cubre las bases teóricas de la bioelectricidad, centrándose en la generación y propagación de las señales bioeléctricas en los tejidos biológicos. La asignatura incluye los bloques siguientes:

1.- Un primer bloque en el que se estudia la conducción eléctrica en los medios orgánicos debida a solicitaciones pasivas (difusión y campo eléctrico; canales iónicos e intercambiadores) y activas (bombas iónicas), para llegar al concepto de potencial de reposo intracelular. Se estudian a continuación la constitución y propiedades eléctricas de la membrana celular, características tensión-corriente y circuito equivalente. A continuación se describen y estudian las técnicas del voltage-clamp y el patch-clamp y se establecen las bases de los modelos de membrana.

2.- Un segundo bloque en el que se estudia el potencial de acción, haciéndose uso del circuito equivalente de la membrana para analizar la estimulación subumbral y el disparo del potencial de acción e introduciéndose los conceptos de refractariedad y restitución. Finalmente, se estudia la propagación de los potenciales de acción a través de axones no mielinizados y mielinizados y de las fibras cardíacas haciendo uso de la teoría del cable y de las líneas de transmisión.

3.- Un tercer bloque en el que se aborda el problema de las señales extracelulares. Se establecen las bases matemáticas de la relación entre los potenciales intra y extracelulares, analizándose los casos de las fibras



nerviosas, las cardíacas y las células musculares, estableciéndose las bases teóricas del EEG, ECG y EMG. ulares, estableciéndose las bases teóricas del EEG, ECG y EMG.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

OTROS TIPOS DE REQUISITOS

Es recomendable (pero no imprescindible) que los alumnos/as que se matriculan en la asignatura tengan conocimientos previos de las siguientes materias (o asignaturas similares):

- * Biofísica: estructura de proteínas (estructura primaria, secundaria y terciaria; hélices alfa y pliegues beta)
- * Física: teoría de campos (concepto de campo conservativo y operadores gradiente, divergencia y rotacional)
- * Morfología a nivel celular: estructura de la célula muscular y nerviosa, estructura de la membrana celular,

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción a la Bioelectricidad

Bioelectricidad: introducción, fundamentos y naturaleza multiescala.

2. Corrientes Iónicas

Conducción eléctrica a través de la membrana celular. Modelo eléctrico de la célula excitable. Modelo matemático de un canal iónico.

3. Potenciales de acción

Fundamentos bioeléctricos del potencial de acción. El potencial de acción en el sistema nervioso. El potencial de acción en el músculo esquelético. El potencial de acción en las células del corazón.

4. Propagación de la Actividad Bioeléctrica

Propagación del potencial de acción en las fibras nerviosas. Propagación del potencial de acción en el miocardio. Fundamentos bioeléctricos de las arritmias cardíacas.



5. Potenciales Bioeléctricos Extracelulares

Potenciales extracelulares generados por el sistema nervioso (EEG). Potenciales extracelulares generados por el sistema muscular (EMG). Potenciales extracelulares generados por el corazón (ECG).

VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	30,00
Total horas	30,00

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	12,00
Estudio y trabajo autónomo	25,00
Preparación de clases	1,00
Preparación de actividades de evaluación	5,00
Resolución de casos prácticos	2,00
Total horas	45,00

METODOLOGÍA DOCENTE

En las clases de teoría, se emplearán presentaciones de power point dinámicas que ayuden a comprender la materia teórica. Los alumnos dispondrán de este material en formato estático (pdf) y dinámico (flash). Se empleará la pizarra solo para demostraciones y aclaraciones. En las clases prácticas, los alumnos deberán abordar un problema teórico relacionado con la bioelectricidad y utilizar la simulación computacional para resolverlo.

nal para resolverlo.

EVALUACIÓN

La nota será el resultado de tres actos de evaluación:

- 1.- Un examen de tipo test (valor del 80% de la nota final)
- 2.- Una memoria correspondiente a una práctica relacionada con la bioelectricidad unicelular (valor del 10% de la nota final)



3.- Una memoria correspondiente a una práctica relacionada con la bioelectricidad extracelular (valor del 10% de la nota final)

nal)

BIBLIOGRAFÍA

- 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)