

núcleo de ingeniería biomédica

de las Facultades de Medicina e Ingeniería, Universidad de la República
Núcleo de Ingeniería Biomédica tel.: +598 2487 1515 interno 2406
Hospital de Clínicas, piso 15, 11600 Montevideo, URUGUAY www.nib.fmed.edu.uy

Curso de Ingeniería Biomédica Primer Parcial, 14 de octubre 2020

Escribir las respuestas con claridad. La prueba es individual y tiene una duración de dos horas. No puede utilizarse material de consulta. Escribir nombre, CI y fecha en cada hoja y numerarlas todas.

1. FISIOLÓGÍA CELULAR Y CONDUCCIÓN ELÉCTRICA EN LOS TEJIDOS (6 puntos)

- a) Explique de forma concisa las siguientes etapas de generación y transmisión de un impulso eléctrico en las células musculares
- | | |
|--------------------------|------------------------|
| I. Célula en reposo | IV. Repolarización |
| II. Despolarización | V. Período refractario |
| III. Potencial de acción | |
- b) Grafique este proceso y asegúrese de: nombrar los ejes y sus unidades, indicar valores numéricos representativos e identificar cada una de las etapas mencionadas en el diagrama.

2. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA CARDIACA – MARCAPASOS (7 puntos)

- a) Describa la secuencia natural de conducción del ciclo cardíaco. Dibuje la señal típica que se recoge en un ECG e indique a qué etapa del ciclo cardíaco corresponde cada onda. Asegúrese de: nombrar los ejes y sus unidades e indicar valores numéricos representativos, tal como aparecen en un equipo de electrocardiografía.
- b) ¿Qué es un marcapasos? ¿Cuál es su función? Realice un diagrama de bloques de un marcapasos y describa brevemente cada elemento.

3. SEGURIDAD ELÉCTRICA DE EQUIPOS BIOMÉDICOS (7 puntos)

- a) Defina macroshock y microshock, indicando las corrientes límite en cada caso, similitudes y diferencias. Describa una situación en la que podría ocurrir cada una de estas fallas dentro de un hospital.
- b) Existen varias formas de mejorar la seguridad de los pacientes internados y de los operarios. Indique dos métodos de protección a nivel de la instalación eléctrica y dos métodos de protección a nivel del diseño de los equipos biomédicos.

4. INSTRUMENTACIÓN PARA REGISTRO DE SEÑALES ELECTROFISIOLÓGICAS (7 puntos)

- a) Realice un diagrama de bloques de un sistema de adquisición de biopotenciales genérico y describa brevemente cada elemento.
- b) ¿Qué tipo de interferencias son las más comunes en el registro de biopotenciales? Describa ejemplos de señales y las interferencias que se les superponen.

5. BIOMECÁNICA (6 puntos)

- a) ¿Qué es la biomecánica y cuáles son sus principales aplicaciones?
- b) Elija una de las aplicaciones de la biomecánica y proponga un proyecto de su interés utilizando algún sistema de captación del movimiento.

6. FUNCIÓN RESPIRATORIA (7 puntos)

- a) ¿Cuáles son los tres parámetros de mayor interés en la mecánica ventilatoria? Grafique cada uno en función del tiempo durante un ciclo respiratorio (inspiración/espирación).
- b) Explicar los conceptos de resistencia de vías aéreas (R_{va}) y complacencia del sistema respiratorio (C_{sr}). Describa el análogo eléctrico más sencillo que se utiliza para representar la mecánica ventilatoria dando un esquema y sus magnitudes asociadas.