

類 科：醫學工程
科 目：醫學工程概論
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、醫電與資訊

- (一)人體細胞組織中所謂可興奮性細胞包括神經與肌肉細胞，請說明產生靜止膜電位 (resting membrane potential) 與動作電位 (action potential) 的機制。(10分)
- (二)請說明如何利用 Ag/AgCl 電極貼片進行場電位 (field potential) 量測的電路方塊圖以獲得心電圖訊號？(10分)
- (三)請說明如 Apple Watch 之類的穿戴式裝置如何透過量測生理參數 (單導程心電圖、血氧、動作等參數) 進行雲端數據儲存與遠距健康照護？(5分)

二、影像與信號處理

- (一)請說明臨床常見醫療影像四大系統 (I. X 光影像 X-ray、II. X 光斷層掃描 CT、III. 核磁共振 MRI、IV. 超音波 US) 中任一系統的成像原理及臨床診斷應用。(10分)
- (二)請說明在一維時間序列 (one dimension time series) 具有類週期 (semi-periodic) 的生理訊號。例如心電圖或呼吸訊號，如何分析並量化其在時域與頻域的訊號特徵？(5分)
- (三)請說明在二維生醫影像處理中如何改善影像的訊雜比 (Signal to noise ratio)、強化對比 (contrast enhancement)、比對同一患者在不同時間所獲得的兩張影像之間在病灶的差異？(10分)

三、材料與組織工程

- (一)在高齡化社會中牙體植入盛行，請問要發展一個人工植入牙體所期望的理想生醫材料特性有那些？(5分)
- (二)請說明一般在 ISO-10993 系列標準中，如何依據使用時間與接觸部位的風險進行相關的評估測試標準選擇，以進行生物相容性 (bio-compatibility) 的評估？(10分)
- (三)試以 3D 列印技術所設計製作的客製化醫材為例，說明目前在應用於臨床組織重建 (如植牙、骨釘) 或功能性輔助得植入醫材 (人工韌帶等) 的研發與產品發展的前臨床與臨床流程。(10分)

四、生物力學與復建工程

- (一)試說明人體肌肉骨骼系統中骨骼、肌肉及關節在生物力學上所扮演的功能特性。(5分)
- (二)試描繪出金屬(如鋼)、高分子(如PET)與生物組織(如肌腱)三種不同材料的應力-應變(Stress-Strain)關係圖,以說明三者的差異。(10分)
- (三)請說明在設計外骨骼支架輔具的應用上,需要特別留意的風險與因應策略。(10分)