

# 國立臺北科技大學九十七學年第二學期

## 電機系博士班資格考試試題範本說明

- 一. 本系博士班資格考試試題為 A4 格式之版面。
- 二. 提供之試題範本自第 1 頁起提供 A4 格式之版面共 4 頁，若有不足請自行加頁。
- 三. 本範本以 Office 之 Word 文書應用軟體製作，命題委員至少須輸入之資料共四項，各項簡要說明如下：(前三項請依範本上之原字型與字型大小輸入，**前二項已代為執行合併列印套稿，請確認組別名稱與考試科目**。謝謝您！)

(一) **【考試科目名稱】** ⇒ [依所附檔案內**考試科目名稱**完整輸入取代]

(二) ⇒ [請依試題**題數**輸入取代並增加**必要之配分**與**各項特殊規定**]

### 注意事項：

1. 本試題共 **【1】** 題，配分共 100 分。
2. 請按順序標明題號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須答在試卷答案欄內，否則不予計分。
4. 考試時間：二小時。

(三)

**試題本文** ⇒ [請輸入**題號**與**試題內容**並完成排版與列印]

### 範本版面說明

試題本文之外方格線，係以單格表格並以隱藏格線方式設計，請在格線內命題，不要超出格線外；若有圖片，亦請於列印後黏貼於規劃版面內。謝謝！

- 四. 命題版面達 A4 共 2 頁(含)以上時，請修改範本第 1 頁之 **第一頁 共一頁** 為 **第一頁 共二頁**；若頁數更多，請類推修改增加之。
- 五. 本範本檔案及考試科目名稱檔案，將由本系以隨身碟提供命題委員，請命題委員在規劃版面內命題，**並以 A4 紙張列印出試題繳交，隨身碟亦請交給本系**。本系將直接列印後隨即製版，不再作其他處理，若有圖片請自行黏貼於妥當之版面位置。

# 國立臺北科技大學

九十七學年第二學期電機系博士班資格考試

## 高等數位訊號處理試題

第一頁 共二頁

--	--	--	--	--	--	--	--

### 注意事項：

1. 本試題共【7】題，配分共 100 分。
2. 請按順序標明題號作答，不必抄題；可使用計算器作答。
3. 全部答案均須答在試卷答案欄內，否則不予計分。
4. 考試時間：二小時。

1. Consider a system with impulse response

$$h[n] = u[n] - u[n - 10] = \begin{cases} 1, & 0 \leq n \leq 9 \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases}$$

What is the output  $y[n]$  for  $n \geq 0$  if the input  $x[n] = 0.5^n u[n]$ , where  $u[n]$  is the unit step sequence?

(15 分)

2. The difference equation satisfied by the input and output of a system is

$$y[n] = 0.9y[n - 1] + x[n].$$

Find the output  $y[n]$  for  $n \geq 0$  if the input  $x[n] = 7\delta[n]$  and the auxiliary condition  $y[-1] = 5$ , where  $\delta[n]$  is the impulse sequence.

(15 分)

3. Find the sequence  $x[n]$  if  $X[z]$ , the z-transform of  $x[n]$ , is given by

$$X[z] = \frac{2z \left( z - \frac{1}{12} \right)}{\left( z + \frac{1}{3} \right) \left( z - \frac{1}{2} \right)}, \quad \frac{1}{3} \leq |z| \leq \frac{1}{2}.$$

(15 分)

4. The system function of a linear time-invariant system is given by

$$H[z] = \frac{az - e^{j\theta}}{z - ae^{j\theta}}, \quad |a| < 1.$$

Prove that the system is an all pass filter.

(15 分)

5. Find the Fourier transform of the periodic impulse train

$$\tilde{x}[n] = \sum_{r=-\infty}^{\infty} \delta[n - 4r].$$

(15 分)

6. Determine the impulse response of a high-pass filter with frequency response

$$H(e^{j\omega}) = \begin{cases} e^{-j\omega n_d}, & \omega_c < |\omega| < \pi, \\ 0, & |\omega| < \omega_c, \end{cases}$$

where  $n_d$  is a positive integer.

(15 分)

7. The magnitude-squared function of an N-th order Butterworth analog prototype filter is of the form

$$|H(j\Omega)|^2 = \frac{1}{1 + \Omega^{2N}}.$$

Derive the system function of the third-order Butterworth analog prototype filter.

(10 分)