

Roll No .....

**EC-402 (GS)**  
**B.Tech. IV Semester**  
 Examination, November 2023  
**Grading System (GS)**  
**Signal and System**  
 Time : Three Hours

Maximum Marks : 70

- Note:** i) Attempt any five questions.  
 किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।  
 ii) All questions carry equal marks.  
 सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।  
 iii) In case of any doubt or dispute the English version question should be treated as final.  
 किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. a) Define signal. Classify the different types of signal in detail using time domain technique.  
 सिग्नल को परिभाषित करें। टाइम डोमेन तकनीक का उपयोग करके विभिन्न प्रकार के सिग्नलों को विस्तार से वर्गीकृत करें।  
 b) Identify the following signals are energy signal or power signal or neither-  
 पहचानें कि निम्नलिखित सिग्नल ऊर्जा सिग्नल या पॉवर सिग्नल है या नहीं-

$$i) x(t) = e^{j\left(2t + \frac{\pi}{4}\right)}$$

$$ii) x(t) = \left(\frac{1}{3}\right)^n u(n)$$

2. a) Define system. Explain the different types of system with examples.  
 प्रणाली को परिभाषित करें। विभिन्न प्रकार की प्रणालियों को उदाहरण सहित समझाइये।  
 b) Determine whether the following systems-  
 निम्नलिखित प्रणालियाँ निर्धारित करें।  
 i)  $y(t) = tx(t)$   
 ii)  $y(n) = a^{x(n)}$
3. a) What is Convolution? Find the Convolution integral of the signals  $x(t) = e^{-2t} u(t)$  and  $h(t) = e^{-4t} u(t)$ .  
 कन्वोल्यूशन क्या है? सिग्नल  $x(t) = e^{-2t} u(t)$  और  $h(t) = e^{-4t} u(t)$  का कन्वल्शन इंटीग्रल ज्ञात कीजिए।  
 b) Comment on the causality and stability of the given system  $h(t) = (2 + e^{-3t}) u(t)$ .  
 Also find the step response of the system.  
 दी गई प्रणाली की कार्य-कारणता और स्थिरता पर टिप्पणी करें।  
 $h(t) = (2 + e^{-3t}) u(t)$   
 सिस्टम की चरण प्रतिक्रिया भी ज्ञात करें।
4. a) Show a direct form-I realization of the transfer function-  
 स्थानांतरण फंक्शन का प्रत्यक्ष रूप-I बोध दिखाइए।  

$$H(s) = \frac{s+5}{s^2+2s+4}$$
  
 b) State and prove initial value theorem of z transform. Also find the initial value and final value of the given signal.  
 z रूपांतरण का प्रारंभिक मान प्रमेय बताइए और सिद्ध करें। दिए गए सिग्नल का प्रारंभिक मान और अंतिम मान भी ज्ञात करें।

$$X(z) = \frac{z(z+1)}{z^2+z-2}$$

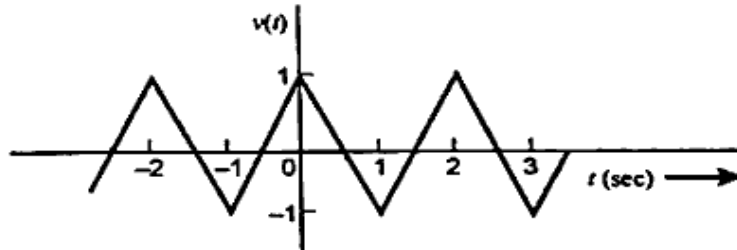
5. a) Find z-transform of the given signal-  
दिए गए सिग्नल का z-रूपांतरण ज्ञात कीजिए।

$$x[n] = \begin{cases} n, & 0 \leq n \leq N-1 \\ N, & N \leq n \end{cases}$$

- b) State and prove any four z-transform properties.

किन्हीं चार z-रूपांतरण गुणों को बताइए और सिद्ध करें।

6. a) Find the exponential Fourier series and plot the magnitude and phase spectra of the following triangular wave form.  
घातीय फूरियर श्रृंखला खोजें और निम्नलिखित त्रिकोणीय तरंग रूप के परिमाण और चरण स्पेक्ट्रा को प्लॉट करें।



- b) Find the Fourier Transform of Rectangular pulse. Sketch the signal and Fourier transform.

आयताकार नाड़ी का फूरियर रूपांतरण ज्ञात करें। सिग्नल को स्केच करें और फूरियर रूपांतरण करें।

7. a) Demonstrate time shifting property and time-scaling property of Fourier transform.

फूरियर ट्रांसफॉर्म की समय परिवर्तनशील संपत्ति और समय-स्केलिंग संपत्ति का प्रदर्शन करें।

- b) Obtain DTFT of following signals-  
निम्नलिखित संकेतों का DTFT प्राप्त करें।

i)  $x[n] = a^n \sin(\omega_0 n) u(n); a < 1$

ii)  $x[n] = n 3^{-n} u(-n)$

8. a) State and prove sampling theorem and discuss the effect of under sampling.

प्रतिचयन प्रमेय बताइए और सिद्ध करें तथा अल्प प्रतिचयन के प्रभाव पर चर्चा करें।

- b) Write short notes on -

i) State space analysis

ii) State transition matrix

इस पर संक्षिप्त नोट्स लिखें।

i) स्टेट स्पेस विश्लेषण

ii) स्टेट परिवर्तन मैट्रिक्स

\*\*\*\*\*