

Roll No .....

**EX-302 (GS)**  
**B.Tech., III Semester**  
 Examination, June 2024  
**Grading System (GS)**  
**Signals and Systems**  
 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) Describe periodic and aperiodic signals as well as energy and power signals with neat sketch.  
 आवधिक और एपेरियोडिक संकेतों के साथ-साथ ऊर्जा और शक्ति संकेतों का स्पष्ट रेखाचित्र के साथ वर्णन करें।
- b) i) Find whether the following signals are energy or power signal or neither:  
 पता लगाएँ कि निम्नलिखित सिग्नल ऊर्जा या पावर सिग्नल हैं या नहीं :
- 1)  $x(t) = t^2 u(t-1)$   
 2)  $x(t) = 2u(t) - u(t-3)$

- ii) Check whether the following systems are time invariant or not:  
 जाँचे कि निम्नलिखित प्रणालियाँ समय अपरिवर्तनीय हैं या नहीं :
- 1)  $y(t) = t^2 x(t)$   
 2)  $y(n) = x(n)$

2. a) Write down the properties of Fourier transform and Laplace transform.  
 फूरियर ट्रांसफॉर्म और लाप्लास ट्रांसफॉर्म के गुण लिखिए।
- b) Carry out the Fourier Series Analysis of a signal  $x(t) = A \sin \omega t$ .  
 सिग्नल  $x(t) = A \sin \omega t$  का फूरियर श्रृंखला विश्लेषण करें।
3. a) Explain region of convergence with suitable example.  
 अभिसरण क्षेत्र को उपयुक्त उदाहरण सहित समझाइये।
- b) Compare Wavelet transform with Fourier Transform and Laplace transform.  
 वेवलेट ट्रांसफॉर्म की तुलना फूरियर ट्रांसफॉर्म और लाप्लास ट्रांसफॉर्म से करें।
4. a) A LTI system is described by following differential equation. Find out its impulse response assuming all conditions to be zero  
 निम्नलिखित अंतर समीकरण द्वारा एक LTI प्रणाली का वर्णन किया गया है। सभी स्थितियों को शून्य मानते हुए इसकी आवेग प्रतिक्रिया ज्ञात कीजिए।

$$\frac{d^3 y}{dx^3} + \frac{4}{3} \frac{d^2 y}{dx^2} + \frac{2}{3} \frac{dy}{dx} + \frac{1}{3} y(t) = x(t)$$

[3]

- b) Discuss Analog filters with their types, neat diagrams and applications.

एनालॉग फिल्टर पर उनके प्रकार, स्पष्ट आरेख और अनुप्रयोगों सहित चर्चा करें।

5. a) A LTI system is characterized by the transfer function

$$H(z) = \frac{3 - 4z^{-1}}{1 - 3.5z^{-1} + 1.5z^{-2}}$$

Determine the  $h(n)$  for the following conditions:

- i) The system is stable  
ii) The system is causal

LTI प्रणाली की विशेषता स्थानांतरण फंक्शन

$$H(z) = \frac{3 - 4z^{-1}}{1 - 3.5z^{-1} + 1.5z^{-2}}$$

है। निम्नलिखित स्थितियों के लिए  $h(n)$  निर्धारित करें।

$$H(z) = \frac{3 - 4z^{-1}}{1 - 3.5z^{-1} + 1.5z^{-2}}$$

- i) सिस्टम स्थिर है  
ii) व्यवस्था कारणात्मक है

- b) What is first order discrete time LTI system? Write down the step response and impulse response of first order Discrete time LTI system.

प्रथम क्रम असतत समय LTI प्रणाली क्या है? प्रथम क्रम असतत समय LTI प्रणाली की चरण प्रतिक्रिया और आवेग प्रतिक्रिया लिखें।

6. a) Explain even and odd signals with example and also derive the relationship between impulse and unit function.

सम और विषम संकेतों को उदाहरण सहित समझाइए और आवेग तथा इकाई फलन के बीच संबंध भी निकालें।

[4]

- b) Determine whether or not each of the following is periodic? If it is periodic, find its period :

निर्धारित करें कि निम्नलिखित में से प्रत्येक आवधिक है या नहीं। यदि यह आवर्ती है तो इसकी अवधि ज्ञात कीजिए।

i)  $x(t) = \sin \frac{2\pi}{3} t$

ii)  $x(t) = \cos \frac{1}{3} \pi t + \sin \frac{1}{4} \pi t$

7. a) Determine Z-transform with ROC of the following sequence.

निम्नलिखित अनुक्रम के ROC के साथ Z-परिवर्तन निर्धारित करें।

i)  $x(n) = (n + 1)u(n)$

ii)  $x(n) = [3(4^n + 3^n) u(n)]$

- b) Prove the convolution of Laplace and write its statement.  
लाप्लास के परिवर्तन को सिद्ध कीजिए तथा उसका कथन लिखिए।

8. Write short notes on two of the following:

- i) Digital filters  
ii) Analog filters  
iii) Linear time invariant systems and properties

निम्नलिखित में से दो पर संक्षिप्त नोट्स लिखें:

- i) डिजिटल फिल्टर  
ii) एनालॉग फिल्टर  
iii) रैखिक समय अपरिवर्तनीय प्रणालियाँ और गुण

\*\*\*\*\*