

Roll No
EX-302 (GS)
B.Tech., III Semester
Examination, December 2023
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) Explain even and odd signals with example and also derive the relationship between impulse and unit function.
उदाहरण के साथ समझाइए कि समान और विषम सिग्नल क्या होते हैं, और इम्पल्स और यूनिट फंक्शन के बीच संबंध भी निकालें।
- b) Determine whether or not each of the following is periodic? If it is periodic, find its period :
निम्नलिखित में से प्रत्येक के बारे में निर्धारित करें कि क्या यह आवधिक है या नहीं? अगर यह आवधिक है, तो उसकी अवधि भी निर्धारित करें:

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

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

2. a) What is ROC? Explain ROC of Z-transform and write down the properties of Z-transform.

ROC क्या है? Z-परिवर्तन की ROC को समझाइए और Z-परिवर्तन की गुणों को भी लिखें।

- b) Find the inverse Fourier transform of the signal
सिग्नल का व्युत्क्रम फूरियर रूपांतरण ज्ञात करें।

$$X(j\omega) = \frac{2j\omega + 1}{(2j\omega + 1)^2}$$

3. a) Write down the properties of Fourier transform and prove them.

फूरियर परिवर्तन की गुणों को लिखें और उन्हें साबित करें।

- b) What is wavelet transform? Explain with an example along with mathematical support.

वेवलेट परिवर्तन क्या है? उदाहरण के साथ समझाइए और गणितात्मक समर्थन के साथ।

4. a) A causal and stable continuous time LTI system is described by following differential equation. Determine whether the system is over damped, under damped or critically damped.

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

निम्नलिखित अंतर समीकरण द्वारा एक कारण और स्थिर निरंतर समय LTI प्रणाली का वर्णन किया गया है। निर्धारित करें कि क्या सिस्टम अधिक नमीयुक्त, कम नमीयुक्त या गंभीर रूप से नमीयुक्त है।

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

- b) What is interconnection of discrete time LTI system? Explain in detail.

असतत समय LTI प्रणाली का अंतरसंबंध क्या है? विस्तार से समझाइए।

5. a) Draw the block diagram representation in direct form, cascade form and parallel form for discrete-time LTI system described by transform.

$$H(z) = \frac{1}{\left(1 + \frac{z^{-1}}{3}\right)\left(1 - \frac{z^{-1}}{6}\right)}$$

परिवर्तन द्वारा वर्णित असतत-समय LTI प्रणाली के लिए प्रत्यक्ष रूप, कैस्केड रूप और समानांतर रूप में ब्लॉक आरेख प्रतिनिधित्व बनाइए।

$$H(z) = \frac{1}{\left(1 + \frac{z^{-1}}{3}\right)\left(1 - \frac{z^{-1}}{6}\right)}$$

- b) Explain the linear convolution of a sequence with an example.

किसी अनुक्रम के रैखिक कन्वोल्यूशन को उदाहरण सहित समझाइये।

6. a) Find whether the following signals are energy or power signal or neither:

पता लगाइए कि निम्नलिखित सिग्नल ऊर्जा सिग्नल या पावर सिग्नल हैं या नहीं:

i) $x(t) = t^2 u(t)$

ii) $x(t) = 2u(t-1) - u(t-3)$

- b) What are analog and digital signals? Explain with mathematical support.

एनालॉग और डिजिटल सिग्नल क्या होते हैं? गणितात्मक समर्थन के साथ समझाइए।

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

निम्नलिखित अक्षरण के Z-परिवर्तन और ROC को निर्धारण 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 का संवाद साबित करें और उसका कथन लिखें।

8. Write short notes on two of the following:

i) Digital filters.

ii) Non ideal frequency selective filter.

iii) Invertible and inverse system.

निम्नलिखित में से दो पर संक्षिप्त नोट्स लिखें:

i) डिजिटल फ़िल्टर

ii) गैर आदर्श आवृत्ति चयनात्मक फ़िल्टर

iii) व्युत्क्रमणीय एवं व्युत्क्रम प्रणाली
