Roll No:-_____

(Sem-3) Diploma Exam 2025 (Odd)

[Time: 3 Hours] **(Ec. Engg.) (Theory)** **[Full. Marks: 70]**

Principles of Electro Comm (Ec. Engg.) (2021301)

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य है।)

- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाई ओर अंकित किये है।)

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1	**Answer all questions as directed. (निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)** **(2x10=20)**	**Marks**	**CO**	**BL**
a)	Frequency Modulation (FM) differs from AM in a way that it varies the _____ of the carrier signal instead of its amplitude. (Frequency / Phase /Amplitude /Time) आवृत्ति मॉडुलन (FM), AM से इस मायने में भिन्न है कि यह इसके आयाम के बजाय वाहक सिग्नल के _____ को बदलता है। (आवृत्ति / कला / आयाम / समय)	**2**	**1**	**2**
b)	The power efficiency of SSB is better than that of full AM transmission. (True/False) SSB की ऊर्जा दक्षता पूर्ण AM ट्रांसमिशन से बेहतर है। (सत्य / असत्य)	**2**	**1**	**2**
c)	If 'f_s' is sampling frequency and 'f_m' is maximum frequency present in message signal, then according to sampling theorem, relation between 'f_s' and 'f_m' is_____. ($f_s = 2\ f_m$ / $f_s > f_m$ / $f_s \geq 2\ f_m$) यदि 'f_s' सैंपलिंग आवृत्ति है और 'f_m' संदेश सिग्नल में मौजूद अधिकतम आवृत्ति है, तो सैंपलिंग प्रमेय के अनुसार, 'fs' और 'fm' के बीच संबंध _____ है। ($f_s = 2\ f_m$ / $f_s > f_m$ / $f_s \geq 2\ f_m$)	**2**	**2**	**2**
d)	The minimum sampling frequency required to avoid aliasing is called the _____ rate. (Sampling / Maximum / Nyquist / Baseband) अलियासिंग से बचने के लिए आवश्यक न्यूनतम सैंपलिंग आवृत्ति को _____ दर कहा जाता है। (सैंपलिंग / अधिकतम / नाइक्विस्ट / बेसबैंड)	**2**	**2**	**1**
e)	In _____ quantization, the size of the intervals varies depending on the signal amplitude. (Uniform / Linear / Non-uniform / Differential) _____ परिमाणीकरण में, अंतराल का आकार सिग्नल आयाम के आधार पर भिन्न होता है। (एकसमान / रैखिक/ गैर-समान/ विभेदक)	**2**	**3**	**2**
f)	Non-uniform quantization is typically used in speech encoding due to its better representation of lower amplitude signals. (True/False) कम आयाम संकेतों के बेहतर प्रतिनिधित्व के कारण गैर-समान परिमाणीकरण का उपयोग आमतौर पर स्पीच एन्कोडिंग में किया जाता है। (सत्य / असत्य)	**2**	**3**	**2**
g)	The RZ coding scheme is more bandwidth-efficient than the NRZ coding scheme. (True / False) RZ कोडिंग योजना NRZ कोडिंग योजना की तुलना में अधिक बैंडविड्थ-दक्ष है। (सत्य / असत्य)	**2**	**4**	**1**

h)	_____ modulation refers to modulating the amplitude, frequency, or phase of a carrier wave to transmit information. (Baseband / Digital / Analog / Passband) _____ मॉडुलन सूचना प्रसारित करने के लिए वाहक तरंग के आयाम, आवृत्ति या कला को मॉड्यूलेट करने को संदर्भित करता है। (बेसबैंड / डिजिटल / एनालॉग / पासबैंड)	**2**	**4**	**1**
i)	Spread-spectrum modulation helps in minimizing the effects of _____ interference. (Additive/ Multiplicative / Gaussian /Rayleigh) स्प्रेड-स्पेक्ट्रम मॉडुलन ____ हस्तक्षेप के प्रभाव को कम करने में मदद करता है। (योगात्मक/ गुणक/ गॉसियन / रेले)	**2**	**5**	**2**
j)	DSSS with coherent BPSK modulation results in a signal that is _____ to interference and jamming. (Vulnerable / Resistant /Sensitive/ Dependent) सुसंगत BPSK मॉडुलन के साथ DSSS के परिणामस्वरूप एक संकेत मिलता है जो हस्तक्षेप और जैमिंग के लिए _____ है। (असुरक्षित/ प्रतिरोधी/ संवेदनशील/आश्रित)	**2**	**5**	**2**

Group (B) (ग्रुप -बी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें|) **4x5=20**

Q.2	A modulation signal 5sin (2π X 1000t) is used to modulate a carrier signal 10sin (2π X 10000t). Determine modulation index and bandwidth of modulated signal. एक मॉडुलन सिग्नल 5sin (2π X 1000t) का उपयोग वाहक सिग्नल 10sin (2π X 10000t) को मॉड्यूलेट करने के लिए किया जाता है। मॉडुलन इंडेक्स और मॉड्यूलेटेड सिग्नल का बैंडविड्थ निर्धारित करें।	**4**	**1**	**2**
	OR (अथवा)			
	Explain frequency translation and its use in communication systems. आवृत्ति अनुवाद और संचार प्रणालियों में इसके उपयोग की व्याख्या करें।	**4**	**1**	**2**
Q.3	Describe the role of anti-aliasing filters in the time and frequency domains. समय और आवृत्ति डोमेन में एंटी-अलियासिंग फ़िल्टर की भूमिका का वर्णन करें।	**4**	**2**	**2**
	OR (अथवा)			
	State and explain the Nyquist-Shannon Sampling Theorem. नाइक्विस्ट-शैनन सैम्पलिंग प्रमेय को बताएं और व्याख्या करें।	**4**	**2**	**2**
Q.4	Describe the advantages of PCM over delta modulation. डेल्टा मॉडुलन की तुलना में PCM के लाभों का वर्णन करें।	**4**	**3**	**2**
	OR (अथवा)			
	Explain the effect of uniform quantization on high-amplitude signals. उच्च-आयाम सिग्नल पर एकसमान परिमाणीकरण के प्रभाव की व्याख्या करें।	**4**	**3**	**2**
Q.5	Explain the purpose of line coding in baseband transmission. बेसबैंड ट्रांसमिशन में लाइन कोडिंग का उद्देश्य की व्याख्या करें।	**4**	**4**	**2**
	OR (अथवा)			
	Define inter-symbol interference (ISI) and explain how does it affect communication signals. इंटर-सिंबल इंटरफेरेंस (ISI) को परिभाषित करें और व्याख्या करें कि यह सिग्नल ट्रांसमिशन को कैसे प्रभावित करता है।	**4**	**4**	**2**

Q.6	Explain pseudo-noise (PN) sequence and describe its importance in spread spectrum. सूडो- कोलाहल अनुक्रमों की व्याख्या करें और स्प्रेड स्पेक्ट्रम में इसके महत्व का वर्णन करें। **OR (अथवा)** Explain how coherent BPSK is used with DSSS. व्याख्या करें कि DSSS के साथ सुसंगत BPSK का उपयोग कैसे किया जाता है।	**4** **4**	**5** **5**	**2** **2**
	Group (C) (ग्रुप - सी)			
	Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।) **6x5=30**	**6**	**1**	**3**
Q.7	Compare Frequency Modulation (FM) with Amplitude Modulation (AM) in terms of noise immunity, bandwidth, and power efficiency. कोलाहल प्रतिरोध, बैंडविड्थ और शक्ति दक्षता के संदर्भ में आवृत्ति मॉडुलन (FM) की तुलना आयाम मॉडुलन (AM) से करें। **OR (अथवा)** Explain the concept of single sideband (SSB) modulation. Describe the methods used for generating and demodulating SSB signals. सिंगल साइडबैंड (SSB) मॉडुलन की अवधारणा की व्याख्या करें। SSB सिग्नल उत्पन्न करने और डिमॉड्युलेट करने के लिए उपयोग की जाने वाली विधियों का वर्णन करें।	**6** **6**	**1** **1**	**3** **3**
Q.8	Discuss different interpolation techniques used in signal processing and compare their accuracy, efficiency, and applications. सिग्नल प्रसंस्करण में उपयोग की जाने वाली विभिन्न इंटरपोलेशन तकनीकों का वर्णन करें और उनकी सटीकता, दक्षता और अनुप्रयोगों की तुलना करें। **OR (अथवा)** Explain the process of ideal sampling. State the mathematical representation of an ideally sampled signal. आदर्श सैंपलिंग की प्रक्रिया की व्याख्या करें। एक आदर्श सैंपलद सिग्नल का गणितीय प्रतिनिधित्व बताएं।	**6** **6**	**2** **2**	**2** **2**
Q.9	Derive the expression for quantization error in uniform quantization. एकसमान परिमाणीकरण में परिमाणीकरण त्रुटि के लिए व्यंजक प्राप्त करें। **OR (अथवा)** Explain the principle of delta modulation. Derive the conditions for slope overload and granular noise in delta modulation. डेल्टा मॉडुलन के सिद्धांत की व्याख्या करें। डेल्टा मॉडुलन में स्लोप ओवरलोड और ग्रैनुलर कोलाहल के लिए स्थिति की व्याख्या करें।	**6** **6**	**3** **3**	**3** **3**
Q.10	Compare and contrast the RZ (Return-to-Zero) and NRZ (Non-Return-to-Zero) line coding techniques. Write their advantages and disadvantages in digital communication systems. RZ (रिटर्न-टू-जीरो) और NRZ (नॉन-रिटर्न-टू-जीरो) लाइन कोडिंग तकनीकों की तुलना करें और अंतर बताएं। डिजिटल संचार प्रणालियों में उनके लाभ और हानि लिखें। **OR (अथवा)**	**6** **6**	**4** **4**	**3** **3**

	Discuss the role of pulse shaping in digital communication and explain the key properties of an ideal pulse-shaping filter. डिजिटल संचार में पल्स शेपिंग की भूमिका का वर्णन करें और एक आदर्श पल्स-शेपिंग फिल्टर के प्रमुख गुणों की व्याख्या करें।	**6**	**4**	**3**
Q.11	Differentiate between the two primary types of spread spectrum techniques: Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) and Frequency-Hopping Spread Spectrum (FHSS). दो प्राथमिक प्रकार की स्प्रेड स्पेक्ट्रम तकनीकों के बीच अंतर करें : डायरेक्ट सीक्वेंस स्प्रेड स्पेक्ट्रम (DSSS) और फ्रीक्वेंसी-होपिंग स्प्रेड स्पेक्ट्रम (FHSS)।	**6**	**5**	**2**
	OR (अथवा)			
	Explain the concept of the probability of error in spread spectrum systems and state the factors that influence it. स्प्रेड स्पेक्ट्रम प्रणाली में त्रुटि की संभावना की अवधारणा की व्याख्या करें और इसे प्रभावित करने वाले कारक बताएं।	**6**	**5**	**2**

-----*****-----