

**SYLLABUS OF WRITTEN TEST FOR RECRUITMENT TO THE POST OF
SCIENTIST/ENGINEER 'SC'
ADVERTISEMENT NO.: सैक SAC: 01:2026, Dated 23.01.2026**

**डोमेन : इलेक्ट्रॉनिकी एवं संचार
DOMAIN: ELECTRONICS AND COMMUNICATION
पद कोड Post Code – 06**

अंकीय संचार

संचार चैनल मॉडलिंग, एडब्ल्यूजीएन चैनल, सिग्नल स्पेस अवधारणाएं, सिग्नल स्पेस की ज्यामितीय संरचना, वेक्टर प्रतिनिधित्व, सिग्नल मानदंड और आंतरिक उत्पाद, ऑर्थोगोनलिटी, ग्राम-स्मिथ ऑर्थोगोनलाइजेशन, एनालॉग और डिजिटल मॉड्यूलेशन योजनाएं और रूप, आई आरेख, चैनल समानीकरण तकनीक, स्कैम्बलिंग और डिस्कैम्बलिंग, अंतर-प्रतीक हस्तक्षेप (आईएसआई), मैच फिल्टर और सहसंबंध रिसीवर, एडब्ल्यूजीएन चैनल और इसके प्रदर्शन के लिए अनुकूल रिसीवर, टाइमिंग सिंक्रोनाइजेशन और आवृत्ति और चरण अनुमान तकनीक, चरणबद्ध लॉक लूप डिजाइन और प्रदर्शन, डिजिटल मॉड्यूलेशन योजनाओं के लिए इष्टतम पहचान और त्रुटि संभावना।

Communication Channel modeling, AWGN channels, Signal space concepts, Geometric structure of the signal space, vector representation, signal norms, and inner product, orthogonality, Gram-schmidt orthogonalization, Analog & Digital modulation schemes and variants, Eye diagram, Channel Equalization techniques, Scrambling and descrambling, Inter-symbol interference (ISI), Matched filter and correlation receiver, Optimum receiver for AWGN channels & its performance, Timing Synchronization & frequency & Phase estimation techniques, Phased Lock Loop Design & Performance, Optimal detection and error probability for digital modulation schemes.

डिजिटल सिग्नल प्रोसेसिंग Digital Signal Processing

विविक्त समय सिग्नल और प्रणालियाँ, एलटीआई प्रणालियों के गुण, संवेग, आवेग प्रतिक्रिया, फूरियर श्रृंखला, फूरियर परिवर्तन, लैपलेस रूपांतर, अभिसरण का क्षेत्र, विविक्त समय संकेतों और एलटीआईडीटी प्रणालियों का विश्लेषण, डीटीएफटी, जेड-रूपांतर, यूनiform बेसबैंड/बैंडपास नमूना प्रमेय और उपनाम, आवधिक और गोलाकार परिसंचरण; तेज फूरियर परिवर्तन, डिजिटल फिल्टर डिजाइन, डिजिटल सिग्नल प्रोसेसर (डीएसपी) की वास्तुकला। विविक्त यादृच्छिक प्रक्रिया, रैखिक अनुमान और भविष्यवाणी, अनुकूल फिल्टर, बहुआयामी संकेत प्रसंस्करण, प्रक्षेप और विक्षेपण।

Discrete time signals and systems, Properties of LTI Systems, Convolution, Impulse response, Fourier series, Fourier Transform, Laplace Transform, Region of Convergence, Analysis of Discrete Time Signals and LTI DT systems, DTFT, Z-Transform, Uniform baseband/bandpass Sampling Theorem and aliasing, Periodic & Circular convolutions; Fast Fourier Transforms, Digital filter design, Architectures of Digital Signal Processors(DSP). Discrete Random Process, Linear Estimation and Prediction, Adaptive filters, Multirate Signal Processing, Interpolation & Decimation.

सूचना सिद्धांत और कोडिंग

Information Theory & coding

एंटीपी, संयुक्त और सशर्त एंटीपी, चैनल क्षमता, शैनन फैनो कोडिंग, हफमैन कोडिंग, कोड का वर्गीकरण, स्रोत कोडिंग प्रमेय, नॉइज चैनलों के लिए शैनन सीमा, वायरलेस चैनल सिमो, मिसो,

मिमो चैनल, त्रुटि नियंत्रण कोडिंग। हैमिंग कोड, रैखिक ब्लॉक कोड, चक्रीय कोड, कन्वोलुशन कोड, आरएस कोड, संयोजित कोड, बीसीएच कोड, टर्बो कोड, एलडीपीसी कोड, ध्रुवीय कोड और प्रदर्शन विश्लेषण के साथ इसकी डिकोडिंग तकनीक।

Entropy, Joint and conditional entropies, Channel capacity, Shannon Fano coding, Huffman coding, classification of codes, Source coding theorem, Shannon limit for noisy channels, Wireless Channel SIMO, MISO, MIMO channel, Error Control Coding. Hamming codes, Linear block codes, Cyclic codes, Convolution codes, RS codes, Concatenated Codes, BCH codes, Turbo codes, LDPC codes, Polar codes & its Decoding Techniques with Performance analysis.

वायरलेस संचार Wireless Communication

रेले/रिसियन फेडिंग, मल्टीपाथ चैनल, रैखिक समय परिवर्तन प्रणाली, चैनल विलंब और डॉपलर प्रसार, विविधता की अवधारणा, स्थानिक विविधता और विविधता क्रम, स्प्रेड स्पेक्ट्रम तकनीक और रेक रिसीवर, वायरलेस चैनल में ऑर्थोगोनल आवृत्ति विभाजन मल्टीप्लेक्सिंग और मिमो, आवृत्ति पुनः उपयोग और गतिशीलता प्रबंधन, गैर-रैखिक और अनुकूली समानीकरण तकनीक, वोकोडर और जीएसएम कोडेक, वायरलेस सिस्टम और मानक (3जी/4जी/5जी), इंटरनेट ऑफ थिंग्स, एनटीएन।

Rayleigh/Rician fading, Multipath Channels, Linear Time Varying Systems, Channel Delay & Doppler Spread, Concept of diversity, spatial diversity and diversity order, Spread Spectrum techniques & RAKE Receiver, Orthogonal Frequency Division Multiplexing & MIMO in wireless channel, Frequency Reuse & Mobility Management, Non-Linear and Adaptive Equalization techniques, Vocoders and GSM Codec, Wireless Systems and Standards (3G/4G/5G), Internet of Things, NTN.

उपग्रह संचार Satellite Communication

केपलर के नियम, उपग्रह कक्षाएं और कक्षीय मापदंड, उपग्रह स्टेशन कीपिंग, उपग्रह संचार लिंक डिजाइन, प्रणाली शोर तापमान, प्रसार हानि और वायुमंडलीय प्रभाव, उपग्रह ट्रांसपोंडर के प्रकार और तत्व, ग्राउंड अर्थ स्टेशन सबसिस्टम और ट्रैकिंग सिस्टम, टेलीमेट्री और टेलीकमांड, चैनल एक्सेस विधियाँ जैसे टीडीएमए, एफडीएमए, सीडीएमए, एसडीएमए विधियाँ और इसके अनुप्रयोग।

Kepler's laws, Satellite Orbits & Orbital Parameters, Satellite Station Keeping, Satellite Communication Links Design, System Noise Temperature, Propagation Impairments & Atmospheric effects, Types & Elements of Satellite Transponder, Ground Earth Station subsystems & Tracking System, Telemetry & Telecommand, Channel Access methods viz: TDMA, FDMA, CDMA, SDMA methods and its applications.

विद्युत चुम्बकीय सिद्धांत और सूक्ष्मतरंग सिद्धांत

Electromagnetic Theory & Microwave Theory–

बेसिक विद्युत चुम्बकीय सिद्धांत, मैक्सवेल के समीकरणों, तरंग समीकरण, समय-हार्मोनिक क्षेत्रों, क्षतिरहित और क्षति माध्यम में समतल तरंगों, पॉइंटिंग के प्रमेय, सीमा स्थितियों, प्रतिबिंब और तरंगों के संचरण की समीक्षा।

Review of Basic Electromagnetic Theory, Maxwell's equations, Wave Equation, Time-Harmonic Fields, Plane waves in lossless and lossy media, Poynting's Theorem, boundary conditions, Reflection and Transmission of waves.

Theorems and Concepts: The Generalized Current Concept, Circuit-Field Relations, Auxiliary Vector potentials, The source concept, Duality, Uniqueness, Image Theory, The Equivalence Principle, Induction and Reciprocity theorems, Green's Functions. Guidance of Waves in Rectangular and circular waveguides, Microwave circuits and

systems, Microwave devices, Microwave Tubes, Monolithic Microwave Integrated Circuits (MMICs).

एंटेना सिद्धांत Antennas Theory –

मूलभूत: एंटेना मापदंडों की अवधारणाएँ, तारों और लूपों से विकिरण: द्विध्रुवीय एंटेना और प्रकार, एपर्चर एंटेना: ह्यूजेन्स सिद्धांत, आयताकार और गोलाकार एपर्चर से विकिरण, डिजाइन पर विचार, कैबिनेट का सिद्धांत, एपर्चर एंटेना सिद्धांत में फूरियर परिवर्तन विधि, हॉर्न और परावर्तक एंटेना: डिजाइन अवधारणाएँ, परवल्यिक परावर्तक एंटीना, माइक्रोस्ट्रिप एंटेना: मूलभूत विशेषताएँ, फ्रीडिंग विधियाँ, विश्लेषण के तरीके, आयताकार और गोलाकार पैच एंटेना का डिजाइन, एंटेना एरे यूनिफॉर्म और नॉन-यूनिफॉर्म उत्तेजना आयामों के साथ समान रूप से अंतराल वाली सरणियों का विश्लेषण, एंटेना सरणियों का संश्लेषण।

Fundamental: Concepts of antenna parameters, Radiation from Wires and Loops: dipole antenna and variants, Aperture Antennas: Huygens' principle, radiation from rectangular and circular apertures, design considerations, Babinet's principle, Fourier transform method in aperture antenna theory, Horn and Reflector Antennas: design concepts, parabolic reflector antennas, Microstrip Antennas: Basic characteristics, feeding methods, methods of analysis, design of rectangular and circular patch antennas, Antenna Arrays: Analysis of uniformly spaced arrays with uniform and non-uniform excitation amplitudes, synthesis of antenna arrays

बेसिक इलेक्ट्रॉनिक्स और संचार Basic Electronics & Communication

बेसिक इलेक्ट्रॉनिकी, इलेक्ट्रॉनिक उपकरण और परिपथ, अर्धचालक भौतिकी, नेटवर्क सिद्धांत, एनालॉग और डिजिटल इलेक्ट्रॉनिकी, विद्युत माप और उपकरण, नियंत्रण सिद्धांत और प्रणालियाँ, माइक्रोप्रोसेसर और माइक्रोकंट्रोलर, एनालॉग और डिजिटल संचार, विद्युत चुंबकत्व, एंटेना और तरंग प्रसार बुनियादी, संचरण लाइनें, मैक्सवेल 'समीकरण, एनालॉग और डिजिटल मॉड्यूलेशन और डिमॉड्यूलेशन तकनीक, एफपीजीए और एसआईसी मूलभूत, वायर्ड और वायरलेस संचार प्रणाली, उपग्रह संचार, आधुनिक सेलुलर संचार प्रणाली, इंजीनियरिंग गणित।

Basic Electronics, Electronic Devices & Circuits, Semiconductor Physics, Network Theory, Analog and digital electronics, electrical measurement and instruments, Control Theory and systems, microprocessor and microcontroller, Analog and digital communication, Electromagnetics, Antenna & Waves propagation fundamentals, transmission lines, Maxwell' Equation, Analogue & digital modulation and demodulation techniques, FPGA & ASIC fundamentals, wired and wireless communication systems, satellite communication, Modern cellular communication systems, Engineering Mathematics.