

वैज्ञानिक/इंजीनियर 'एससी' के पद पर भर्ती के लिए लिखित परीक्षा का पाठ्यक्रम
SYLLABUS OF WRITTEN TEST FOR RECRUITMENT TO THE POST OF
SCIENTIST/ENGINEER 'SC'

विज्ञापन सं. ADVERTISEMENT NO.: सैक SAC: 01:2026, Dated 23.01.2026

**डोमेन: अनुप्रयुक्त प्रकाशिकी/प्रकाशिक इंजीनियरिंग/ प्रकाशिकी एवं फोटोनिक्स/प्रकाशिकी
तथा ऑप्टो इलेक्ट्रॉनिक्स**

**DOMAIN: APPLIED OPTICS / OPTICAL ENGINEERING / OPTICS & PHOTONICS /
OPTICS & OPTO ELECTRONICS**

पद कोड Post Code – 10

सामान्य प्रकाशिकी General Optics

विद्युत चुम्बकीय वर्णक्रम, प्रकाश तरंग प्रसार, परावर्तन और अपवर्तन, व्यतिकरण, विवर्तन और ध्रुवीकरण, फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव, प्रतिबिंब निर्माण, प्रकाशिक प्रणाली के प्रमुख बिंदु, पैराक्सियल विचार, थीन लेंस सन्निकटन, विपथन बहुपद और सीडल विपथन, वर्ण विपथन, तरंग अग्र विपथन, स्ट्रेहल अनुपात, प्रिज्म, न्यूनतम विचलन, कुल आंतरिक प्रतिबिंब, पेंटा प्रिज्म, बीम स्प्लिटर्स, प्लेन और घुमावदार दर्पण, स्टॉप, प्यूपिल्स और एपर्चर, वर्णक्रमीय तत्व: प्रिज्म, ग्रेटिंग, गिज्म, ऑप्टिकल उपकरण: टेलीस्कोप, माइक्रोस्कोप, दूरबीन, ऑटोकॉलिमिटर आदि।

Electromagnetic Spectrum, Light Wave Propagation, Reflection and Refraction, Interference, Diffraction and Polarization, Photoelectric Effect, Image Formation, Cardinal Points of an optical system, Paraxial consideration, Thin Lens approximation, Aberration Polynomial and Seidal Aberrations, Chromatic Aberrations, Wave Front Aberrations, Strehl Ratio, Prisms, Minimum Deviation, Total Internal Reflection, Penta Prisms, Beam Splitters, Plane and Curved Mirrors, Stops, Pupils and Apertures, Spectral Elements: Prism, Grating, Grism, Optical Instruments: Telescopes, Microscopes, Binoculars, Autocollimators etc.

प्रकाशिक स्रोत और फोटोमेट्री Optical Sources and Photometry

प्रकाशिक स्रोतों और सामग्रियों के प्रकार, व्युत्क्रम वर्ग नियम, विकिरण और लैम्बर्ट का नियम, एक गोलार्ध में विकिरण, एक फैले हुए स्रोत से विकिरण, रेडियोमेट्री, ब्लैक बॉडी विकिरण, फोटोमेट्री।

Types of optical sources and materials, Inverse Square Law, Radiance and Lambert's Law, Radiance into a Hemisphere, Irradiance from a diffused source, Radiometry, Black Body Radiation, Photometry.

प्रकाशिक प्रणाली डिजाइन Optical System Design

मैरिट फंक्शन, ऑप्टिमाइजेशन, लोकल मिनीमा, टेस्ट प्लेट फिट्स, मेल्ट फिट्स, लेंस डिजाइन प्रिस्क्रिप्शन, सिंगलेट डबलेट, नल करेक्टर के लिए डिजाइन पर विचार, डबल्ट, नल करेक्टर, विगनेटिंग और इसके उपयोग, संतुलन विचलन, टेलीस्कोपिक उद्देश्य, आईपीएस और आवर्धक, टेलीफोटो लेंस,

वाइड एंगल लेंस, ज़ूम लेंस, टेली-सेंट्रिक लेंस, माइक्रोस्कोप उद्देश्य, दर्पण और कैटाडियोप्टिक सिस्टम, अवरक्त प्रकाशिकी

Merit Function, Optimization, Local Minima, Test Plate Fits, Melt Fits, Lens design Prescription, Design consideration for Singlet, Doublet, Null Corrector, Vignetting and its uses, Balancing aberrations, Telescopic Objectives, Eyepieces and Magnifiers, Telephoto Lenses, Wide angle Lenses, Zoom Lenses, Tele-centric Lenses, Microscope Objectives, Mirror and Catadioptric Systems, Infrared Optics

प्रकाशिक संवरिचन और मौसमविज्ञान Optical Fabrication and Metrology

ऑप्टिकल सामग्री, ग्राइंडिंग, पॉलिशिंग, सतह की गुणवत्ता, सिंगल पॉइंट डायमंड टर्निंग (एसपीडीटी), ज्यामितीय परीक्षण, इंटरफेरोमेट्रिक परीक्षण, गैर-संपर्क प्रोफाइलोमेट्री, समन्वय मापक मशीन (सी एमएम), सतह खुरदरापन, ऑप्टिकल कोटिंग्स और पतली फिल्में, लेंस निर्माण।

Optical Materials, Grinding, Polishing, Surface Quality, Single Point Diamond Turning (SPDT), Geometric Testing, Interferometric Testing, Non-contact Profilometry, Coordinate Measuring Machine (CMM), Surface Roughness, Optical Coatings and Thin Films, Lens Fabrication.

उन्नत विद्युत चुम्बकीय सिद्धांत Advanced Electromagnetic Theory

मैक्सवेल के समीकरण; परावैद्युत और धात्विक अंतरापृष्ठ पर परिसीमा शर्त, पोइंटिंग की प्रमेय, फैलाव माध्यम में ऊर्जा घनत्व, विकिरण दबाव, स्केलर और वेक्टर क्षमता, हर्ट्ज क्षमता, कुलम्ब और लोरेण्ट्ज़ मापक, सजातीय माध्यम में तरंग प्रगमन, सामान्य और तिर्यक् घटनाओं पर प्रतिबिंब और संचरण, जटिल अपवर्तक सूचकांक, त्वचा प्रभाव, एम तरंगों का ध्रुवीकरण, जोन्स वैक्टर और मैट्रिक्स, स्टोक्स पैरामीटर, बाइरफ्रिजेंट मीडिया, फैलाव: समूह वेग और चरण वेग, पल्स विस्तार, फ्रेन्सेल का समीकरण, महत्वपूर्ण और ब्रूस्टर का कोण, अविकसित तरंगें, प्रकीर्णन सिद्धांत, रेले और मी प्रकीर्णन, डाइइलेक्ट्रिक वेवगाइड्स, प्लेनर वेवगाइड्स, युग्मित माध्यम मोड सिद्धांत, एनिसोट्रोपिक मीडिया: क्रिस्टल ऑप्टिक्स, इंडेक्स एलिप्साइड, इलेक्ट्रो-ऑप्टिक इफ़ेक्ट, फोटोनिक क्रिस्टल, मेटा मटीरियल और सरफेस प्लाज़्मन

Maxwell's equations; Boundary Conditions at dielectric and metallic interfaces, Poynting's Theorem, Energy density in dispersive media, Radiation Pressure, Scalar and Vector Potentials, Hertz Potentials, Coulomb and Lorentz gauges, Wave Propagation in Homogeneous Media, Reflection and Transmission at normal and oblique incidences, Complex Refractive Index, Skin Effect, Polarization of EM Waves, Jones Vectors and Matrices, Stokes Parameter, Birefringent Media, Dispersion: Group velocity and Phase velocity, pulse broadening, Fresnel's equation, Critical and Brewster's angle, Evanescent Waves, Scattering Theory, Rayleigh and Mie scattering, Dielectric Waveguides, Planar Waveguides, Coupled Mode Theory, Anisotropic Media: Crystal optics, Index ellipsoid, electro-optic effect, Photonic Crystals, Meta materials and Surface Plasmons.

प्रकाशिकी में क्वांटम यांत्रिकी और अनुप्रयोग Quantum Mechanics and Applications in Optics

तरंग-कण द्वैतता, हाइजेनबर्ग अनिश्चितता सिद्धांत, श्रोडिंगर समीकरण (समय-निर्भर और समय-स्वतंत्र), आइगेनस्टेट, संभावित कुएं, अवस्था वेक्टर के लिए डीराक संकेतन, एक केंद्रीय क्षमता में गति: कक्षीय कोणीय गति, स्पिन, हाइड्रोजन परमाणु मॉडल, विक्षोभ सिद्धांत: स्टार्क और ज़ीमैन प्रभाव, फर्मी का गोल्डन रूल, क्वांटम सांख्यिकी: बोसॉन और फर्मियन, समान कण, पाउली बहिष्करण सिद्धांत, वितरण नियम, ठोस पदार्थों का बैंड सिद्धांत, क्वांटम ऑप्टिकल अनुप्रयोग; क्वांटम वेल्स, क्वांटम जानकारी; फोटॉन उलझाव और क्वांटम कुंजी वितरण (क्यूकेडी)।

Wave-particle duality, Heisenberg uncertainty principle, Schrödinger equation (time-dependent and time-independent), Eigenstates, Potential Wells, Dirac notation for state vectors, Motion in a central potential: orbital angular momentum, spin, Hydrogen atom model, Perturbation theory: Stark and Zeeman Effect, Fermi's golden rule, Quantum Statistics: Bosons and Fermions, Identical particles, Pauli exclusion principle, Distribution Laws, Band Theory of Solids, Quantum Optical Applications; Quantum Wells, Quantum Information; Photon Entanglement and Quantum Key Distribution (QKD).

लेजर और अनुप्रयोग Laser and Applications

पदार्थ के साथ प्रकाश की अंतःक्रिया, अवशोषण, सहज और उत्तेजित उत्सर्जन, आइंस्टीन संबंध, जनसंख्या व्युत्क्रम, पंपिंग और मेटास्टेबल स्थिति, ऑप्टिकल अनुनाद गुहा, लेजर के तरीके, सॉलिड स्टेट लेजर, हे-ने लेजर, अर्धचालक लेजर, क्यू स्विचिंग, लेजर अनुप्रयोग।

Interaction of Light with matter, Absorption, Spontaneous and Stimulated Emission, Einstein Relation, Population Inversion, Pumping and Metastable State, Optical Resonant Cavity, Modes of Laser, Solid State Laser, He- Ne Laser, Semiconductor Laser, Q Switching, Laser Applications.

गैर रैखिक प्रकाशिकी Non Linear Optics

ऑप्टिकल नॉनलीनियरिटी, सेकंड हारमोनिक्स, फ्रीक्वेंसी मिक्सिंग, फेज मैचिंग, ऑप्टिकल केर इफेक्ट, सेल्फ-फोकसिंग, रमन स्कैटरिंग और स्पेक्ट्रोस्कोपी।

Optical Nonlinearity, Second Harmonics, Frequency Mixing, Phase Matching, Optical Kerr effect, Self-Focusing, Raman Scattering and Spectroscopy.

ऑप्टिकल फाइबर संचार Optical Fiber Communication

ऑप्टो-इलेक्ट्रॉनिकी उपकरण, प्रकाश उत्सर्जक डायोड, लेजर डायोड, फोटोडिटेक्टर, ऑप्टिकल मॉड्युलेटर, ऑप्टिकल फाइबर, सिंगल मोड और मल्टीमोड फाइबर, फाइबर ब्रैग ग्रेटिंग, फाइबर एम्पलीफायर।

Opto-electronic Devices, Light Emitting Diodes, Laser Diodes, Photodetectors, Optical Modulators, Optical Fibers, Single mode and multimode fibers, Fiber Bragg Grating, Fiber Amplifiers.

फूरियर प्रकाशिकी Fourier Optics

फूरियर परिवर्तन, रैखिक बदलाव अपरिवर्तनीय प्रणाली, आवेग प्रतिक्रिया, स्थानांतरण कार्य, स्थानिक आवृत्ति, बिंदु प्रसार कार्य, एक फूरियर ट्रांसफॉर्मर के रूप में लेंस, सुसंगत और असंगत इमेजिंग, स्थानिक फ़िल्टरिंग, प्रतिबिंब संवृद्धि और पुनः स्थापन।

Fourier Transform, Linear Shift Invariant System, Impulse Response, Transfer function, Spatial Frequency, Point Spread Function, Lens as a Fourier transformer, Coherent and Incoherent Imaging, Spatial Filtering, Image Enhancement and Restoration

अनुकूली प्रकाशिकी Adaptive Optics

वायुमंडलीय प्रक्षोभ और प्रकाश प्रगमन, वेवफ्रंट संवेदी तकनीक, वेवफ्रंट सुधारक और एक्चुएटर, पुनर्निर्माण एल्गोरिदम।

Atmospheric Turbulence and Light Propagation, Wavefront Sensing Techniques, Wavefront Correctors and Actuators, Reconstruction Algorithms.