

वैज्ञानिक/अभियंता 'एससी' (कंप्यूटर विज्ञान अभियांत्रिकी) के पद पर भर्ती के लिए लिखित परीक्षा का पाठ्यक्रम

सैक:04:2023/26.12.2023 (पद सं.: 03, कंप्यूटर विज्ञान अभियांत्रिकी)

लिखित परीक्षा की अंक प्रणाली (विज्ञापन देखें)

भाग-ए : 75 मिनट, 60 अंक (+1 और -1/3 अंक का पैटर्न), 60 बहुविकल्पीय प्रश्न (एमसीक्यू)

भाग-बी : 30 मिनट, 20 अंक (नकारात्मक अंक लागू नहीं है) 15 बहुविकल्पीय प्रश्न (एमसीक्यू)।

भाग-सी : 30 मिनट, 20 अंक, उम्मीदवार को पेपर में दिए गए कुल 15 प्रश्नों में से 2 अंकों के 10 प्रश्न हल करने होंगे। प्रश्न संख्यात्मक प्रकार और/या विषयपरक प्रकार के होंगे (नकारात्मक अंक लागू नहीं है)

पाठ्यक्रम भाग-ए (60 एमसीक्यू प्रश्न, 1 अंक)

1) गणित:

पृथक गणित: प्रस्तावात्मक और प्रथम क्रम तर्क। सेट, संबंध, फलन, पार्शियल ऑर्डर और लैटिस। मोनोइड्स, समूह। ग्राफ़: कनेक्टिविटी, मिलान, रंग।

रेखीय बीजगणित: मैट्रिक्स, डिटरमिनेन्ट, रेखिक समीकरणों की प्रणाली, आइगेन मान और आइगेन वेक्टर, एल्यू अपघटन।

कैलकुलस : लिमिट्स, कन्व्यूनिटी और डिफ़रेंशियल। मैक्सिमा और मिनिमा। माध्य मान प्रमेय। इन्टीग्रेशन।

संभाव्यता और सांख्यिकी : यादृच्छिक चर। समान, सामान्य, घातांकीय, पॉइसन और द्विपद वितरण। माध्य, माधिका, बहुलक और मानक विचलन। सशर्त संभाव्यता और बेयस प्रमेय।

2) प्रोग्रामिंग भाषा: सी और पायथन में प्रोग्रामिंग

3) डेटा संरचनाएं और एल्गोरिदम: एरे, स्टैक, क्यू, लिंकड लिस्ट, ट्री, बाइनरी सर्च ट्री, बाइनरी हीप, ग्राफ़। सर्चिंग, सॉर्टिंग, हैशिंग के लिए एल्गोरिदम। एसिम्प्टोटिक वर्स्ट केस टाइम एवं स्पेस कॉम्प्लेक्सिटी। एल्गोरिथम डिज़ाइन तकनीक: ललायित (ग्रीडी), डायनामिक प्रोग्रामिंग और डिवाइड एंड कॉन्कर। ग्राफ़ ट्रैवर्सल, मिनिमम स्पैनिंग ट्रीज़, शॉर्टेस्ट पाथ।

4) संगणना का सिद्धांत: नियमित अभिव्यक्ति एवं परिमित ऑटोमेटा। प्रसंग-मुक्त व्याकरण एवं पुश-डाउन ऑटोमेटा। नियमित एवं संदर्भ-मुक्त भाषाएं, पंपिंग लेम्मा। ट्यूरिंग मशीनें एवं अनिर्णनीयता।

5) ऑपरेटिंग सिस्टम: सिस्टम कॉल, प्रोसेस, थ्रेड्स, अंतर-प्रक्रिया संचार, समवर्ती एवं सिंक्रनाइज़ेशन। गतिरोध। सीपीयू और आई/ओ शेड्यूलिंग। मेमोरी प्रबंधन और वर्चुअल मेमोरी। फ़ाइल सिस्टम।

- 6) **कंप्यूटर नेटवर्क:** लेयरिंग की अवधारणा: ओएसआई और टीसीपी/आईपी प्रोटोकॉल स्टैक; पैकेट, सर्किट और वर्चुअल सर्किट-स्विचिंग की मूल बातें; डेटा लिंक परत: फ्रेमिंग, त्रुटि का पता लगाना, मध्यम अभिगम नियंत्रण, ईथरनेट ब्रिजिंग; रूटिंग प्रोटोकॉल: लघुतम रास्ता, बाढ़, डिस्टेंस वेक्टर एवं लिंक स्टेट रूटिंग; फ्रेग्मेन्टेशन एंड आईपी एड्रेसिंग, आईपीवी4, सीआईडीआर नोटेशन, आईपी सपोर्ट प्रोटोकॉल की मूल बातें (एआरपी, डीएचसीपी, आईसीएमपी), नेटवर्क एड्रेस ट्रांसलेशन (एनएटी); ट्रांसपोर्ट लेयर: फ्लो कंट्रोल एंड कंजेशन कंट्रोल, यूडीपी, टीसीपी, सॉकेट; एप्लिकेशन लेयर प्रोटोकॉल: डीएनएस, एसएमटीपी, एचटीटीपी, एफ़टीपी, ईमेल।

भाग -बी (30 मिनट, 20 अंक)

1. संख्यात्मक तर्क
2. तर्क
3. आरेखीय तर्क
4. सार तर्क
5. निगमनात्मक तर्क

पाठ्यक्रम भाग- सी (दिए गए 15 प्रश्नों में से 10 प्रश्न; प्रत्येक के लिए 2 अंक दिए जाएंगे)

- 1) **प्रतिबिंब और विज्ञान प्रसंस्करण:** प्रतिबिंब निर्माण और संवेदन, नमूनाकरण और परिमाणीकरण, ग्रे लेवल ट्रांसफॉर्मेशन, रंगीन प्रतिबिंब प्रसंस्करण, हिस्टोग्राम प्रोसेसिंग, स्थानिक डोमेन फ़िल्टर, एज डिटेक्शन, मॉर्फोलॉजिकल फ़िल्टर, फूरियर ट्रांसफॉर्म, फ्रीक्वेंसी डोमेन फ़िल्टर, प्रतिबिंब संपीड़न, प्रमुख घटक विश्लेषण (पीसीए)।
- 2) **मशीन लर्निंग:**
सुपरवाइज़्ड लर्निंग: पश्वगमन: सरल रैखिक पश्वगमन, एकाधिक रैखिक पश्वगमन, रिज पश्वगमन, लॉजिस्टिक पश्वगमन; वर्गीकरण: के-नियरेस्ट नेबर, नैव बेयस क्लासिफायर, लीनियर डिस्क्रिमिनेंट एनालिसिस (एलडीए), सपोर्ट वेक्टर मशीन, डिसीशन ट्री और रैंडम फॉरेस्ट एल्गोरिदम।
अनसुपरवाइज़्ड लर्निंग: क्लस्टरिंग एल्गोरिदम: के-मीन्स, के-मीडोइड्स, हाइरेर्कियल क्लस्टरिंग, टॉप-डाउन एंड बॉटम-अप क्लस्टरिंग; लिंकेज विधियां: सिंगल-लिंकेज, एवरेज लिंकेज और वार्ड लिंकेज।
- 3) **आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (एआई): सर्च एल्गोरिदम:** सूचित, गैर-सूचित और प्रतिकूल खोज; *लॉजिक एंड रीज़निंग:* आनुपातिक और विधेय तर्क, अस्पष्ट तर्क, अनिश्चितता के तहत तर्क; *तंत्रिका नेटवर्क:* सिंगल और मल्टीलेयर फीड फॉरवर्ड, रेडियल बेसिस फ़ंक्शन, रीइन्फोर्समेंट लर्निंग, डीप लर्निंग, और जेनरेटिव एडवरसैरियल नेटवर्क (जीएएन)।

**SYLLABUS FOR WRITTEN TEST FOR RECRUITMENT TO THE POST OF
SCIENTIST/ENGINEER 'SC' (COMPUTER SCIENCE ENGINEERING)**

SAC:04:2023/26.12.2023 (Post Code: 03, Computer Science Engineering)

Paper Marking Scheme Written Test (Refer Advertisement)

Part-A: 75 Minutes, 60 Marks (+1 and -1/3 pattern of marking), 60 Multiple Choice Questions (MCQ)

Part-B: 30 Minutes, 20 Marks (negative marking is not applicable) 15 Multiple Choice Questions (MCQ).

Part-C: 30 Minutes, 20 Marks, Candidate to solve 10 Question of 2 marks each, out of total 15 questions provided in the paper. Questions may be of Numerical Answer Type and/or Subjective Answer Type (negative marking is not applicable)

Syllabus Part-A (60 MCQ Questions, 1 mark)

1) Mathematics:

Discrete Mathematics: Propositional and first order logic. Sets, relations, functions, partial orders and lattices. Monoids, Groups. Graphs: connectivity, matching, coloring.

Linear Algebra: Matrices, determinants, system of linear equations, eigenvalues and eigenvectors, LU decomposition.

Calculus: Limits, continuity and differentiability. Maxima and minima. Mean value theorem. Integration.

Probability and Statistics: Random variables. Uniform, normal, exponential, poisson and binomial distributions. Mean, median, mode and standard deviation. Conditional probability and Bayes theorem.

2) Programming Language: Programming in C and Python

3) Data Structures and Algorithms: Arrays, stacks, queues, linked lists, trees, binary search trees, binary heaps, graphs. Algorithms for Searching, sorting, hashing. Asymptotic worst case time and space complexity. Algorithm design techniques: greedy, dynamic programming and divide-and-conquer. Graph traversals, minimum spanning trees, shortest paths

4) Theory of Computation: Regular expressions and finite automata. Context-free grammars and push-down automata. Regular and context-free languages, pumping lemma. Turing machines and undecidability.

5) Operating System: System calls, processes, threads, inter-process communication, concurrency and synchronization. Deadlock. CPU and I/O scheduling. Memory management and virtual memory. File systems.

6) Computer Networks: Concept of layering: OSI and TCP/IP Protocol Stacks; Basics of packet, circuit and virtual circuit-switching; Data link layer: framing, error detection, Medium Access Control, Ethernet bridging; Routing protocols: shortest path, flooding, distance vector and link state routing; Fragmentation and IP addressing, IPv4, CIDR notation, Basics of IP support protocols (ARP, DHCP, ICMP), Network Address Translation (NAT); Transport layer: flow control and congestion control, UDP, TCP, sockets; Application layer protocols: DNS, SMTP, HTTP, FTP, Email.

PART-B (30 Minutes, 20 Marks)

1. **Numerical Reasoning**
2. **Logical Reasoning**
3. **Diagrammatic Reasoning**
4. **Abstract Reasoning**
5. **Deductive Reasoning**

Syllabus Part-C (10 Questions; 2 mark each to be solved out of given 15 questions)

- 1) **Image and Vision Processing:** Image formation and Sensing, Sampling and Quantization, Gray Level Transformations, Color Image Processing, Histogram Processing, Spatial domain Filters, Edge detection, Morphological Filters, Fourier Transform, Frequency domain Filters, Image Compression, Principal Component Analysis (PCA).
- 2) **Machine Learning:**
Supervised Learning: Regression: Simple linear regression, Multiple linear regression, Ridge regression, Logistic regression; Classification: K-nearest neighbour, Naïve Bayes classifier, Linear Discriminant Analysis (LDA), Support Vector Machine, Decision tree and Random Forest algorithms.
Unsupervised Learning: Clustering algorithms: K-means, K-Medoids, Hierarchical clustering, Top-down and Bottom-up clustering; Linkage methods: single-linkage, average linkage and ward linkage.
- 3) **Artificial Intelligence (AI):** *Search Algorithms:* Informed, Un-informed and Adversarial search; *Logic and Reasoning:* Proportional and Predicate logic, Fuzzy logic, Reasoning under uncertainty; *Neural networks:* Single and multilayer feed forward, Radial Basis Functions, Reinforcement Learning, Deep Learning, and Generative Adversarial Network (GAN).