

परिशिष्ट-02

विभिन्न विभागों में सहायक सांख्यिकी अधिकारी / सहायक सांख्यिकी अधिकारी वर्ग-2
अन्वेषक-कम-संगणक / अन्वेषक-सह-संगणक / सांख्यिकी सहायक / सांख्यिकी
संगणक / अन्वेषक तथा संगणक पद हेतु परीक्षा योजना / पाठ्यक्रम

1. लिखित (मुख्य) परीक्षा (वस्तुनिष्ठ प्रकार)

क्र.स.	प्रश्न-पत्र	विषय	प्रश्नों की संख्या	अधिकतम अंक	समयावधि
1	प्रथम प्रश्न-पत्र	सामान्य हिन्दी एवं सांख्यिकी विश्लेषण की तकनीकें	100	100	02 घण्टे
2	द्वितीय प्रश्न-पत्र	वैकल्पिक विषयः 1-गणित / औद्योगिक गणित / व्यावहारिक गणित। 2-सांख्यिकी / गणितीय सांख्यिकी / व्यावहारिक सांख्यिकी। 3-अर्थशास्त्र / व्यावहारिक अर्थशास्त्र / व्यावसायिक अर्थशास्त्र / अर्थमिति। 4-वाणिज्य। 5-डाटा विज्ञान।	200	200	03 घण्टे
कुल अंक			300		

2. कम्प्यूटर संचालन के आधारभूत ज्ञान परीक्षा :: कम्प्यूटर संचालन के आधारभूत ज्ञान के लिए 100 अंकों की अर्हकारी प्रकृति (Qualifying nature) की परीक्षा ली जाएगी, जिसकी समयावधि 01 घण्टा की होगी। इस अर्हकारी परीक्षा में न्यूनतम 40 प्रतिशत अंक प्राप्त करना अनिवार्य होगा, परन्तु उक्त परीक्षा में प्राप्त अंकों को चयन परिणाम में सम्मिलित नहीं किया जायेगा।

- नोट:-**
- लिखित (मुख्य) परीक्षा के द्वितीय प्रश्न-पत्र के अन्तर्गत उल्लिखित वैकल्पिक विषयों में से धारित शैक्षित अर्हता के अनुसार किसी एक विषय का चयन किया जायेगा।
 - जिन विभागों/पदों हेतु संगत सेवानियमावली में टंकण परीक्षा का प्राविधान है, उन विभागों/पदों के लिए संगत सेवानियमावली में दी गई व्यवस्था के अनुसार टंकण गति प्राप्त करना अनिवार्य होगा।
 - उक्त परीक्षा वस्तुनिष्ठ प्रकार की होगी, जिसमें ऋणात्मक मूल्यांकन (Negative marking) पद्धति अपनाई जायेगी। अभ्यर्थी द्वारा प्रत्येक प्रश्न के लिए दिये गये गलत उत्तर के लिए या अभ्यर्थी द्वारा एक ही प्रश्न के एक से अधिक उत्तर देने के लिए (चाहे दिये गये उत्तर में से एक सही ही क्यों न हो), उस प्रश्न के लिए निर्धारित अंकों का एक चौथाई अंक (1/4) दण्ड के रूप में काटा जायेगा।

परिशिष्ट-03

लिखित (मुख्य) परीक्षा (वस्तुनिष्ठ प्रकार) का पाठ्यक्रम

प्रथम प्रश्न-पत्र

सामान्य हिन्दी एवं सांख्यिकी विश्लेषण की तकनीकें

प्रश्नों की संख्या: 100

अधिकतम अंक 100

समयावधि : 2 घण्टे

सामान्य हिन्दी

प्रश्नों की संख्या: 50

अधिकतम अंक: 50

1. वर्ण विचार : स्वर एवं व्यंजन, वर्णों का वर्गीकरण, वर्णों का उच्चारण स्थान।
2. हिन्दी शब्द-समूह : तत्सम, तद्भव, विदेशी, देशज, रूढ़, यौगिक, योगरूढ़।
3. हिन्दी शब्द-रचना : उपसर्ग, प्रत्यय, संधि, समास।
4. हिन्दी अर्थ-विधान : पर्यायवाची, विलोम, एकार्थी, अनेकार्थी, श्रुतिसम भिन्नार्थक शब्द।
5. वाक्यांश के लिए एक शब्द।
6. अशुद्धि शोधन : शब्दगत वर्तनी अशुद्धि शोधन, वाक्यगत अशुद्धिशोधन।
7. लोकोक्ति एवं मुहावरे।
8. विराम चिह्न।
9. व्याकरण विचार : संज्ञा, सर्वनाम, विशेषण, क्रिया, कारक, लिंग वचन, काल, अव्यय, एवं क्रिया-विशेषण।

सांख्यिकी विश्लेषण की तकनीकें

प्रश्नों की संख्या: 50

अधिकतम अंक: 50

सांख्यिकी: परिभाषा, कार्यक्षेत्र, फलन, सीमाएँ, अविश्वास और दुरुपयोग।

आंकड़ों का संग्रह: प्राथमिक आंकड़ें, द्वितीयक आंकड़ें, प्रतिचयन तकनीकों की प्रारंभिक धारणा, वर्गीकरण, सारणीकरण और बारंबारता-बंटन, आंकड़ों की प्रस्तुति: आलेखी और आरेखी।

केंद्रीय प्रवृत्ति के माप: अंकगणितीय माध्य, ज्यामितीय माध्य, हरात्मक माध्य, माध्यिका एवं बहुलक। चतुर्थक, दशमक और शतमक।

परिक्षेपण की माप: परास, चतुर्थक विचलन, माध्य विचलन, मानक विचलन, विचरण गुणांक, आधूर्ण, वैषम्य, ककुदता और उनकी माप।

सूचकांक: अर्थ, महत्व, लास्पेयारे, पाशे, मार्शल और फिशर आदर्श सूचकांक। सूचकांक का निर्माण और उनकी गणना, निर्वाह व्यय सूचकांक। आधार का परिवर्तन, विभाजन सूचकांक, अपस्फीति सूचकांक।

सरल सहसंबंध: रैखिक और कोटि, सरल समाश्रयण विश्लेषण।

गणित के मौलिक सिद्धांत: प्रारंभिक समुच्चय सिद्धांत, संख्या प्रणाली, प्रारंभिक बीजगणित, निर्देशांक ज्यामिति, सरल रेखाएं, दर, अनुपात, प्रतिशत एवं लघुगणक, क्रमचय एवं संचय।

प्रारंभिक प्रायिकता सिद्धांत: प्रायिकता की योज्य एवं गुणक प्रमेय, सप्रतिबंध प्रायिकता।

भारतीय सांख्यिकी: जनसंख्या, श्रम, धन एवं बैंकिंग, राष्ट्रीय आय, कृषि उत्पादन और औद्योगिक उत्पादन, भारतीय सांख्यिकीय प्रणाली, सी.एस.ओ., एन.एस.एस.ओ., अर्थशास्त्र एवं सांख्यिकी निदेशालय (डी.ई.एस.), उत्तराखंड सरकार, संरचना, कार्य।

Techniques of statistical analysis

No. of Questions : 50

Marks : 50

Statistics, Definition, Scope, Functions, Limitations, Distrust & Misuse.

Collection of Data: Primary Data, Secondary Data, Elementary Idea of Sampling Techniques, Classification. Tabulation & Frequency Distribution; Presentation of Data: Graphical and Diagrammatic.

Measures of Central tendency: Arithmetic Mean, Geometric Mean, Harmonic Mean, Median & Mode. Quartiles, Deciles and Percentiles.

Measures of Dispersions: Range, Quartile Deviation, Mean Deviation, Standard Deviation, Coefficient of Variation, Moments, Skewness, Kurtosis and their measures.

Index Number: Meaning, Importance, Laspeyare, Paasche's, Marshall and Fisher Ideal Index numbers. Construction of Index Numbers and their Calculation, Cost of living Index number. Change of Base, Splicing, Deflating.

Simple Correlation: Linear & Rank, Simple Regression Analysis.

Fundamentals of Mathematics: Elementary Set Theory; Number System, Elementary Algebra, Co-ordinate Geometry; Straight Lines; Rates Ratios, Percentage & Logarithms, Permutations and Combinations

Elementary Probability Theory, Additive and Multiplicative Theorems, of Probability Conditional Probability.

Indian Statistics: Population, Labour, Money & Banking, National Income, Agricultural Production, and Industrial Production, Indian Statistical Systems, C.S.O, N.S.S.O, Directorate of Economics & Statistics (D.E.S.), Govt. of Uttarakhand, Structure, Functions.

द्वितीय प्रश्न-पत्र

OPTIONAL SUBJECT

(NOTE :Choose / Select one subject and give answers on the following subjects.)

(01) MATHEMATICS/INDUSTRIAL MATHEMATICS/APPLIED MATHEMATICS

(Written Nature -Objective Type)

Time: 3 Hours

MM : 200

1. ABSTRACT ALGEBRA:

(i) Theory of Equations: Existence of roots of the general equation. Descartes' rule of signs. Real and Complex roots of polynomial equations. Relations between the roots and coefficients of the equations. Symmetric functions of the roots and transformation of equations. Algebraic solution of cubic and biquadratic equations.

(ii) Groups and Rings: Sets, Relations, Equivalence relations. Groups, Order of group, Sub-groups, Centre of a group, Normalizer/Centralizer of an element and a subgroup, Cosets of a sub-group, Lagrange's theorem. Cyclic groups. Normal subgroups, Quotient groups. Homomorphisms and Isomorphisms of groups, Kernel of homomorphism, Fundamental theorems of group homomorphisms. Permutation groups, Cyclic notation, Symmetric and Alternating groups, Cayley's theorem. Rings, Characteristic of a ring, Sub-rings, Ideals and Algebra of ideals.

2. LINEAR ALGEBRA:

(i) Vector Spaces: Vector spaces and its examples, Subspaces, Linear and Direct sums, Quotient space, Linear span of a subset of a vector space. Linear dependence and independence of vectors and subsets of vector space. Basis and Dimension of a vector space/subspace, Linear and Direct sums, Examples of infinite dimensional spaces, Ordered bases and coordinates.

(ii) Linear transformations: Null spaces and Ranges, Rank and Nullity theorem, Invertibility and Isomorphisms of linear transformations, Algebra of linear transformations, Matrix representation of a linear transformation, Change of basis, Linear functional, Dual spaces, Canonical forms, Eigen values and vectors of linear operators, Eigen spaces, Minimal polynomial, Diagonalization of square matrices.

(iii) Inner Product Spaces: Inner products and norms, Orthogonal and Orthonormal vectors, Orthogonal complement of a set. Gram -Schmidt process for orthogonalization.

3. NUMERICAL ANALYSIS:

(i) **Errors:** Exact and Approximate numbers, Rounding-off of numbers, Significant and Correct digits. Various types of errors encountered in computations, Propagation of errors.

(ii) **Solution of equations:** Solution of linear simultaneous equations by LU-decomposition method, Gauss elimination method, Jacobi and Gauss-Seidel iterative methods. Roots of non-linear equations by Newton-Raphson and fixed-point iterative methods with their convergence criteria for one variable problems.

(iii) **Interpolation:** Finite difference operators, Newton's forward and backward Interpolation formulae, Bessel and Stirling's interpolation formulae. Lagrange formula for unequal intervals.

(iv) **Numerical differentiation and Integration:** First and Second order differentiation by various interpolation formulae. Trapezoidal, Simpson's $1/3^{\text{rd}}$ and $3/8^{\text{th}}$ rules with errors.

(v) **Solution of ODE:** Solution of first order ordinary differential equation by Picard's method, Euler and modified Euler method, Runge-Kutta fourth order method.

4. CALCULUS:

Limit, continuity and differentiability of a function of one variable. Maclaurin and Taylor's theorems. Maxima and Minima of a function. Limit, Continuity, Differentiability of functions of two variables, Partial differentiation. Euler's theorem for homogeneous functions. Jacobians, Taylor's theorem, Maxima and Minima of functions of two variables, Lagrange's multipliers method.

Rectification and Quadrature. Surface and Volume formed by revolution of plane curve. Beta and Gamma functions, Double and Triple integrals, Dirichlet integral. Differentiation under integral sign.

5. ANALYTICAL GEOMETRY:

Two-dimensional geometry of straight lines and conics referred to Cartesian and Polar coordinates systems. Three-dimensional geometry of Planes, Straight lines, Spheres, Cones, Cylinders

6. DIFFERENTIAL EQUATIONS:

Solution of ordinary differential equations of first order, Singular solution. Solution of ordinary linear differential equations of second order with constant coefficients. Euler-Cauchy equations. Solution of second order differential equation by Order reduction method, Change of dependent variable and independent variable methods and method of variation of parameters.

7. COMPLEX ANALYSIS:

Algebra of complex numbers, Limit, Continuity, Differentiability and Analyticity of a function of a complex variable. Cauchy-Riemann equations, Harmonic functions, Method

for finding the harmonic conjugate, Milne's method for analytic function. Power series, Radius of convergence, Uniform convergence. Cauchy's theorem and Cauchy integral formula. Taylor's and Laurent series. Zeros and Poles of a function. Residues at singular points. Cauchy- Residue Theorem, Contour integration of simple proper and improper integrals. Bilinear transformation with applications.

8. MECHANICS:

(i) Statics: Conditions of equilibrium for a system of forces in 3-dimensions. Virtual work. Centre of gravity of a system. Common Catenary.

(ii) Dynamics: Tangential and Normal, Radial and Transverse velocities and accelerations. Motion of a particle in a straight line, Simple harmonic motion and its applications. Central forces and Orbit, Constrained motion in circle and cycloid. Motion under resisting medium.

9. MATHEMATICAL ANALYSIS:

(i) Structure of point Sets: Open sets, Closed sets, Derived sets and Countable sets of real numbers.

(ii) Convergence of real sequences: Limit points of a sequence, Convergent sequences, Cauchy's general principle of convergence. Uniform convergence of the sequence of functions, M_n -test.

(iii) Infinite Series: Infinite Series with different tests of convergence. Uniform convergence of the series of functions. Weierstrass M-test.

(iv) Riemann Integral: Definition, Refinements of partitions, Riemann sums, Conditions of integrability, Some integrable functions. Fundamental theorems of calculus.

10. LINEAR PROGRAMMING PROBLEMS:

Convex sets and convex functions. Graphical solution of Linear Programming Problems. The simplex algorithm-method, Big-M and Two-phase methods, Degeneracy, Alternative optima, Unbounded and Infeasible solutions. Duality and Dual simplex method, Relationship between the primal and dual solutions. Transportation and Assignment problems.

**(01) गणित/औद्योगिक गणित/अनुप्रयुक्त गणित
(लिखित प्रकृति-वस्तुनिष्ठ प्रकार)**

समय: 3 घंटे

अधिकतम अंक: 200

1. अमूर्त बीजगणित:

(i) समीकरणों का सिद्धांत: सामान्य समीकरण के मूलों का अस्तित्व। डेसकार्टेस के चिन्हों का नियम। बहुपद समीकरणों के वास्तविक और सम्मिश्र मूलें। समीकरणों के मूलों और गुणांकों के बीच संबंध। मूलों के सममित फलन और समीकरणों का रूपांतरण। त्रिघात और चतुर्घात समीकरणों का बीजीय हल।

(ii) समूह और वलय: समुच्चय, संबंध, तुल्यता संबंध। समूह, समूह की कोटि, उप-समूह, एक समूह का केंद्र, एक अवयव और एक उपसमूह का प्रसामान्यक/केन्द्रीयकर्ता, एक उप-समूह का सहसमुच्चय, लैग्रॉज की प्रमेय। चक्रीय समूह, प्रसामान्यक उपसमूह, विभाग समूह। समूहों की समाकारिता और तुल्यकारिता। समाकारिता की अष्टि, समूह समाकारिता के मौलिक प्रमेय। क्रमचय समूह, चक्रीय संकेतन, सममित और वैकल्पिक समूह, केली की प्रमेय। वलय, वलय की विशेषता, उप-वलय, गुणजावली और गुणजावलियों का बीजगणित।

2. रैखिक बीजगणित:

(i) सदिश समष्टि: सदिश समष्टि और उसके उदाहरण, उपसमष्टि, रैखिक और अनुलोम योगफल, विभाग समष्टि, सदिश समष्टि के उपसमुच्चय का रैखिक विस्तार। सदिश समष्टि के सदिशों और उपसमुच्चयों की रैखिक आश्रितता और स्वतंत्रता। सदिश समष्टि/उपसमष्टि का आधारक और विमा, रैखिक और अनुलोम योगफल, अनंत विमीय समष्टि के उदाहरण, क्रमित आधारक और निर्देशांक।

(ii) रैखिक रूपांतरण: शून्य समष्टि और रेंज, रैंक और शून्यता प्रमेय, रैखिक रूपान्तरणों की व्युत्क्रमता और तुल्यकारिता, रैखिक रूपान्तरणों का बीजगणित, एक रैखिक रूपान्तरण का आव्यूह निरूपण, आधारक का परिवर्तन, रैखिक फलनक, द्वैत समष्टि, विहित रूप, रैखिक संचालकों के अभिलक्षणिक मान तथा सदिश, अभिलक्षणिक समष्टि, अल्पिष्ठ बहुपद, वर्ग आव्यूहों का विकर्णीकरण।

(iii) आन्तर गुणन समष्टि: आन्तर गुणनफल और मानदंड, लांबिक और ऑर्थोनॉर्मल सदिश, एक समुच्चय का लांबिक पूरक। लांबिकीकरण के लिए ग्राम-शिमट प्रक्रम।

3. संख्यात्मक विश्लेषण:

(i) त्रुटियाँ: यथार्थ और अनुमानित संख्याएँ, संख्याओं का निकटन, सार्थक और सही अंक। गणना में होने वाली विभिन्न प्रकार की त्रुटियाँ, त्रुटियों का संचरण।

(ii) समीकरणों का हल: एल्यू-अपघटन विधि, गॉस उन्मूलन विधि, जैकोबी और गॉस-सीडेल पुनरावृत्त विधियों द्वारा रैखिक युगपत समीकरणों का हल। न्यूटन-रेफसन तथा निश्चित-बिंदु पुनरावृत्ति विधियों द्वारा एक चर अरैखिक समीकरणों की मूलों और उनके अभिसरण मानदंड।

(iii) अंतर्वेशन: परिमित अंतर संचालक, न्यूटन के अग्र और पश्च अंतर्वेशन सूत्र, बेसेल और स्टर्लिंग के अंतर्वेशन सूत्र। असमान अंतरालों के लिए लैग्रॉज सूत्र।

(iv) **संख्यात्मक अवकलन और समाकलन:** विभिन्न अंतर्वेशन सूत्रों द्वारा पहले और दूसरे कोटि का अवकलन। ट्रेपेज़ॉइडल, सिम्पसन के $1/3$ वें और $3/8$ वें नियम एवं उनकी त्रुटियाँ।

(v) **ओडीई(ODE) का हल:** पिकार्ड की विधि, ऑयलर और संशोधित आयलर विधि, रंजे-कुट्टा चौथे क्रम की विधि द्वारा प्रथम कोटि के साधारण अवकल समीकरण का हल।

4. कैलकुलस:

एक चर के फलन की सीमा, संततता और अवकलनता। मैकलॉरिन और टेलर के प्रमेय। किसी फलन की उच्चिष्ट और निम्निष्ट। दो चरों के फलनों की सीमा, संततता, अवकलनता, आंशिक अवकलन। सजातीय फलनों के लिए ऑयलर की प्रमेय। जैकोबियन, टेलर की प्रमेय। दो चरों के फलनों की उच्चिष्ट और निम्निष्ट, लैग्रॉज की गुणक विधि।

चापकलन और क्षेत्रकलन। समतल वक्र की परिक्रमण से बनी पृष्ठ और आयतन। बीटा और गामा फलन, डबल और ट्रिपल समाकलन, डिरिक्ले समाकल। समाकल चिन्ह के अंतर्गत अवकलन।

5. विश्लेषिक ज्यामिति:

कार्तीय और ध्रुवीय निर्देशांक प्रणालियों में सीधी रेखाओं और शांकवों की द्वि-विमीय ज्यामिति। समतलों, सीधी रेखाओं, गोले, शंकु, सिलेंडरों की त्रि-विमीय ज्यामिति।

6. अवकल समीकरण:

प्रथम कोटि के साधारण अवकल समीकरणों का हल, विचित्र हल। अचर गुणांकों के साथ दूसरे कोटि के साधारण रैखिक अवकल समीकरणों का हल। ऑयलर-कॉशी समीकरण। क्रम(कोटि) लघूकरण विधि द्वारा दूसरे कोटि के अवकल समीकरणों का हल, आश्रित चर तथा स्वतंत्र चर के परिवर्तन की विधियाँ तथा प्राचल विचरण विधि।

7. सम्मिश्र विश्लेषण:

सम्मिश्र संख्याओं का बीजगणित, एक सम्मिश्र चर के फलन की सीमा, संततता, अवकलनता और विश्लेष्यता। कॉशी-रीमॉन समीकरण, प्रसंवादी फलन, प्रसंवादी संयुग्म खोजने की विधि, विश्लेषणात्मक फलन के लिए मिलने की विधि। घात श्रेणी, अभिसरण की त्रिज्या, एकसमान अभिसरण। कॉशी प्रमेय और कॉशी समाकल सूत्र। टेलर और लॉरेंट श्रेणियाँ। किसी फलन के शून्य और ध्रुव। विचित्र बिंदुओं पर अवशेष। कॉशी-अवशेष प्रमेय, सरल उचित और अनंत समाकलनों का कन्टूर समाकलन। द्विरेखीय रूपान्तरण तथा उनके अनुप्रयोग।

8. यांत्रिकी:

(i) **स्थिति विज्ञान:** 3-विमाओं में बलों की एक निकाय के लिए संतुलन की शर्तें। आभासी कार्य। किसी निकाय का गुरुत्व केंद्र। साधारण कैटिनरी।

(ii) **गतिकी:** स्पर्शीय और अभिलंबीय, त्रिज्यीय और अनुप्रस्थ वेग और त्वरण। एक कण की सीधी रेखा में गति, सरल आवर्त गति और उसके अनुप्रयोग। केंद्रीय बल और कक्षा, वृत्त और चक्रज में प्रतिबंधित गति। प्रतिरोध माध्यम के अंतर्गत गति।

9. गणितीय विश्लेषण :

(i) बिंदु समुच्चय की संरचना: वास्तविक संख्याओं के विवृत समुच्चय, संवृत समुच्चय, व्युत्पन्न समुच्चय और गणनीय समुच्चय।

(ii) वास्तविक अनुक्रमों का अभिसरण: अनुक्रम की सीमा बिंदु, अभिसरण अनुक्रम, कॉशी के अभिसरण का सामान्य सिद्धांत। फलनों के अनुक्रम का एकसमान अभिसरण, M_n - परीक्षण।

(iii) अनंत श्रेणी: अनंत श्रेणियों के अभिसरण हेतु विभिन्न परीक्षण। फलनों की श्रेणियों का एकसमान अभिसरण। वीयरस्ट्रॉस एम-टेस्ट।

(iv) रीमॉन समाकल: परिभाषा, विभाजनों का परिशोधन, रीमॉन योगफल, समाकलनता की शर्तें, कुछ समाकलनीय फलन। कैलकुलस की मौलिक प्रमेय।

10. रैखिक प्रोग्रामिंग समस्याएं:

उत्तल समुच्चय और उत्तल फलन। रैखिक प्रोग्रामिंग समस्याओं का आलेखीय हल। सिम्प्लेक्स एल्गोरिथम-विधि, बिग-एम और दो-चरण विधियाँ, डीजेनेरेसी, वैकल्पिक ऑप्टिमा, अपरिबद्ध और असंभाव्य हल। द्वैती और द्वैती सिम्प्लेक्स विधि, आद्य और द्वैत हल के बीच संबंध। परिवहन और नियतन समस्याएं।

(02) STATISTICS/MATHEMATICAL STATISTICS / APPLIED STATISTICS

(Written Nature -Objective Type)

Time: 3 Hours

MM : 200

Descriptive Statistics

Primary and secondary data, classification and presentation of data, diagrammatic and graphical representation of data; Frequency distribution, Measures of location and dispersion, skewness and kurtosis. Bivariate data. Karl Pearson Correlation and Rank correlation coefficient. Partial and multiple correlation. Principle of least squares and curve fitting. Linear regression. Fitting of regression lines, Regression coefficients and their properties.

Probability and Distribution Theory

Classical, statistical and axiomatic definitions of probability. Additive and Multiplicative laws of probability, Conditional probability, Bayes' theorem and its applications.

Random variable, discrete and continuous random variables; Probability density and Distribution functions and their properties. Joint and marginal distributions, conditional distributions, Distributions of functions of random variables. Mathematical expectation and conditional expectation. Additive and multiplicative theorems of expectation. Characteristic function and moment generating function,

Tchebycheff inequality. Weak and strong laws of large numbers and central limit theorem.

Standard probability distributions—Discrete Uniform, Bernoulli, Binomial, Poisson, Geometric, Negative binomial, Rectangular, Exponential, Normal, Beta, Gamma; Fitting of Binomial, Poisson and Normal distributions.

Inference Estimation:

Concept of estimation, Properties of good estimator; Estimation by methods of maximum likelihood and moments, Optimal properties of maximum likelihood estimators; Minimum variance unbiased estimators. Minimum variance bound; Cramer-Rao inequality. Sufficient estimator and Factorization theorem. Rao-Blackwell theorem. Interval estimation.

Null, Alternative, Simple and composite hypotheses. Two types of errors. Critical region. Power function. Most powerful and uniformly most powerful tests. Neyman-Pearson fundamental lemma. Unbiased and Randomized tests. Likelihood ratio test.

Non Parametric Tests: Advantages and disadvantages of non parametric tests, run test for randomness, one sample tests: sign test, Wilcoxon signed rank test, Kolmogorov-Smirnov's test, Median test and Mann-Whitney U-test.

Analysis of Variance and Design of Experiments

Analysis of variance for one way and two way classifications; Fixed, mixed and random effect models; Basic principles of experimental design-randomization, replication and local control; Analysis and layout of completely randomized design, randomized block design and Latin square design, Simple and factorial experiments 2^2 and 2^3 experiments.

Sampling Theory and Official Statistics

Concept of population and sample, Complete enumeration versus sampling; sampling and non-sampling errors, Types of sampling: Purposive and random sampling, simple random sampling with and without replacement, estimation of population mean, population proportions and their standard errors. Stratified random sampling, proportional and optimum allocation, comparison with simple random sampling; Systematic sampling

(Linear case only), Estimation of population mean and standard error of this estimate, comparison with simple random sampling.

Sampling with probability proportional to size (with and without replacement method), Concept of multistage sampling and its application, Introduction to Indian statistical system, national and state statistical systems and their activities, role of CSO & NSSO.

Applied statistics Quality Control:

Process control and product control: control limits, charts for attributes p chart, np chart, c -chart, charts for variables: (\bar{X}, R) , (\bar{X}, σ) charts. Acceptance sampling plans for attributes inspection; single and double sampling plans and their properties.

Demography and Vital Statistics:

Complete life table and its main features, Uses of life table. Abridged life tables. Stable and stationary populations.

Measurement of Fertility: Crude birth rate, General fertility rate, Age specific birth rate, Total fertility rate, Gross reproduction rate and Net reproduction rate.

Measurement of Mortality: Crude death rate, Standardized death rates, Age-specific death rates, Infant Mortality rate and Death rate by cause.

Index Numbers:

Definition and Construction of Index Numbers, Problems faced in the construction of Index Numbers, Weighted and unweighted Index Numbers. Price relatives and quantity or volume relatives, Laspeyre's, Paasches', Marshal Edgeworth and Fisher index numbers; chain base index number, tests for index number, Construction of index numbers of wholesale and consumer prices.

Time Series Analysis:

Introduction to time series data and its applications in various fields; Economic time series, Components of a time series; Additive and multiplicative models, determination of trend, method of moving averages, seasonal and cyclical fluctuations, Estimation of seasonal component by method of simple averages.

Multivariate Analysis and Operations Research:**Multivariate Analysis**

Random Vector, Bivariate, Trivariate and Multivariate data, Introduction to Multivariate normal distribution and its properties. Estimates of parameters of Multivariate normal distribution (without derivations).

Operations Research

Introduction to Operations Research, Types of OR problems, Linear Programming Problem (LPP), Mathematical formulation of LPP, Solution of LPP by Graphical and Simplex Methods. Transportation problem, Determination of Initial Basic Feasible Solution by North West Corner rule, Least Cost methods and Vogel Approximation method. Assignment problem and its solution. Hungarian method to find optimal solution. Game Theory: Two Person Zero Sum game, Minimax-Maximin Principle. Solution to Game Theory problems using Graphical method.

Networking; Shortest route and Minimal Spanning Tree problem, PERT and CPM: Inventory Management, Inventory System and its Characteristics, EOQ Model with and without shortages.

(2) सांख्यिकी/गणितीय सांख्यिकी/अनुप्रयुक्त सांख्यिकी (लिखित प्रकृति - वस्तुनिष्ठ प्रकार)

समय: 3 घंटे

अधिकतम अंक: 200

वर्णनात्मक सांख्यिकी:

प्राथमिक और द्वितीयक आँकड़े, आंकड़ों का वर्गीकरण और प्रस्तुतिकरण, आंकड़ों का चित्रमय और आलेखीय निरूपण; आवृत्ति वितरण, स्थान निर्धारण और विक्षेपण की माप, विषमता और ककुदता। द्विचर आँकड़े, कार्ल पियर्सन सहसंबंध और श्रेणी सहसंबंध गुणांक। आंशिक और एकाधिक सहसंबंध। न्यूनतम वर्ग का सिद्धांत और वक्र आसंजन। रेखिक समाश्रयण। समाश्रयण रेखाओं की आसंजन, समाश्रयण गुणांक और उनके गुण।

संभाव्यता और वितरण सिद्धांत:

संभाव्यता की परम्परागत, सांख्यिकीय और अभिगृहीतीय परिभाषाएँ। संभाव्यता के योजक और गुणक नियम, सशर्त संभाव्यता, बेयस प्रमेय और इसके अनुप्रयोग।

यादृच्छिक चर, असंतत और सतत यादृच्छिक चर; संभाव्यता घनत्व और वितरण फलन और उनके गुण। संयुक्त और उपांत वितरण, सशर्त वितरण, यादृच्छिक चर के फलन का वितरण। गणितीय प्रत्याशा और सशर्त प्रत्याशा। प्रत्याशा के योजक और गुणक प्रमेय। अभिलाक्षणिक फलन और आघूर्णजनक फलन, चेबिचेव असमिका। महांक के दुर्बल और प्रबल नियम और केंद्रीय सीमा प्रमेय।

मानक संभाव्यता वितरण- असंतत एकरूप, बर्नौली, द्विपद, प्वासां, ज्यामितीय, ऋणनात्मक द्विपद, आयताकार, घातीय, प्रसामान्य, बीटा, गामा; द्विपद, प्वासां और प्रसामान्य वितरण का आसंजन।

सांख्यिकीय अनुमिति

आकलन: आकलन की अवधारणा, अच्छे आकलक के गुण; अधिकतम संभाविता और आघूर्ण विधि से आकलन, अधिकतम संभावित आकलको के इष्टतम गुण; न्यूनतम प्रसरण वाले अनभिनत आकलक। न्यूनतम प्रसरण प्ररिवंध; क्रैमर-राव असमिका। पर्याप्त आकलक और गुणनखण्ड प्रमेय। राव-ब्लैकवेल प्रमेय। अंतराल आकलन।

परिकल्पना परीक्षण: शून्य, वैकल्पिक, सरल और संयुक्त परिकल्पनाएँ। दो प्रकार की त्रुटियाँ। क्रान्तिक क्षेत्र। पावर फलन। सबसे क्षमतावान और समान रूप से सबसे क्षमतावान परीक्षण। नेयमैन-पियर्सन की मौलिक प्रमेयिका। अनभिनत और यादृच्छिक परीक्षण। संभाविता अनुपात परीक्षण।

अप्राचलिक परीक्षण: अप्राचलिक परीक्षणों के गुण और अवगुण, यादृच्छिकता के लिए रन परीक्षण, एक प्रतिदर्श परीक्षण: चिहन परीक्षण, विल्कोक्सन चिहन कोटि परीक्षण, कोल्मोगारोव-स्मिरनोव का परीक्षण, माध्यिका परीक्षण और मैन-व्हिटनी यू-परीक्षण।

प्रसरण और प्रयोगात्मक डिजाइन का विश्लेषण:

एकधा और द्विधा वर्गीकरण के लिए प्रसरण का विश्लेषण; निश्चित, मिश्रित और यादृच्छिक प्रभाव मॉडल; प्रयोगात्मक डिजाइन के बुनियादी सिद्धान्त- यादृच्छिककरण, प्रतिकृति और स्थानीय नियंत्रण; पूरी तरह से यादृच्छिक डिजाइन, यादृच्छिक ब्लॉक डिजाइन और लैटिन वर्ग डिजाइन, सरल और तथ्यात्मक प्रयोगों का विश्लेषण और अभिन्यास, 2^2 और 2^3 प्रयोग।

प्रतिचयन सिद्धान्त और राजकीय आंकड़े:

जनसंख्या और प्रतिचयन की अवधारणा, पूर्ण गणना बनाम प्रतिचयन; प्रतिचयन और अप्रतिचयन त्रुटियां, प्रतिचयन के प्रकार: उद्देश्यपूर्ण और यादृच्छिक प्रतिचयन, प्रतिस्थापन के साथ और बिना सरल यादृच्छिक प्रतिचयन, जनसंख्या माध्य का आकलन, जनसंख्या अनुपात और उनकी मानक त्रुटियां। स्तरित यादृच्छिक प्रतिचयन, आनुपातिक और इष्टतम नियतन, सरल यादृच्छिक प्रतिचयन के साथ तुलना; व्यवस्थित प्रतिचयन (केवल रैखिक प्रकरण), जनसंख्या माध्य का नियतन और इस नियतन की मानक त्रुटि, सरल यादृच्छिक प्रतिचयन के साथ तुलना।

आकार के समानुपाती संभाव्यता के साथ प्रतिचयन (प्रतिस्थापन विधि के साथ और बिना), बहुचरणी प्रतिचयन की अवधारणा और इसका अनुप्रयोग, भारतीय सांख्यिकीय प्रणाली का परिचय, राष्ट्रीय और राज्य सांख्यिकीय प्रणाली और उनकी गतिविधियां, CSO और NSSO की भूमिका।

अनुप्रयुक्त सांख्यिकी

गुणता नियंत्रण:

प्रक्रिया नियंत्रण और उत्पाद नियंत्रण, नियंत्रण सीमाएं, विशेषताओं के लिए चार्ट, P चार्ट, np चार्ट, c-चार्ट; चर के लिए चार्ट: (\bar{X}, R) , (\bar{X}, σ) चार्ट, विशेषताओं के निरीक्षण के लिए प्रतिचयन स्वीकरण आयोजन; एकल और द्विक प्रतिचयन योजनाएं और उनके गुण।

जनसांख्यिकी और जन्म-मृत्यु सांख्यिकी:

पूर्ण जीवन तालिका और इसकी मुख्य विशेषताएं, जीवन तालिका के उपयोग। संक्षिप्त जीवन तालिकाएँ। स्थायी और स्थिर आबादी।

प्रजनन क्षमता का माप: अशोधित जन्म दर, सामान्य प्रजनन दर, आयु विशिष्ट जन्म दर, कुल प्रजनन दर, सकल प्रजनन दर और नेट प्रजनन दर।

मृत्यु दर का माप: अशोधित मृत्यु दर, मानकीकृत मृत्यु दर, आयु-विशिष्ट मृत्यु दर, शिशु मृत्यु दर और कारण से मृत्यु दर।

सूचकांक संख्याएं:

सूचकांक संख्याओं की परिभाषा और निर्माण, सूचकांक संख्याओं के निर्माण में आने वाली समस्याएं, भारित और अभारित सूचकांक संख्याएँ। मूल्य सापेक्ष और मात्रा या आयतन सापेक्ष, लास्पेर्य, पाशेस, मार्शल एजवर्थ और फिशर सूचकांक संख्या; श्रृंखला आधार सूचकांक संख्या, सूचकांक संख्या के लिए परीक्षण, थोक और उपभोक्ता मूल्यों के सूचकांक संख्याओं का निर्माण।

कालश्रेणी विश्लेषण:

कालश्रेणी आकड़ों का परिचय और विभिन्न क्षेत्रों में इसके अनुप्रयोग; आर्थिक कालश्रेणी, कालश्रेणी के घटक; योजक और गुणक मॉडल, प्रवृत्ति का निर्धारण, चलायमान औसत की विधि, मौसमी और चक्रीय उतार-चढ़ाव, सरल औसत की विधि द्वारा मौसमी घटक का आकलन।

बहुचर विश्लेषण और संक्रिया विज्ञान

बहुचर विश्लेषण:

यादृच्छिक सदिश, द्विचर, त्रिचर और बहुचर आकड़े, बहुचर प्रसामान्य वितरण और इसके गुणों का परिचय। बहुचर प्रसामान्य वितरण के प्राचलों का आकलन (व्युत्पत्ति के बिना)।

संक्रिया विज्ञान

संक्रिया विज्ञान का परिचय, OR समस्या के प्रकार, रैखिक प्रोगामन समस्या (LPP), LPP का गणितीय सूत्रीकरण, आलेखी और एकधा विधियों द्वारा LPP का समाधान। परिवहन समस्या, उत्तर पश्चिम कोने नियम द्वारा प्रारंभिक बुनियादी समाधान का निर्धारण, न्यूनतम लागत की विधियां और वोगेल सन्निकट विधि। नियतन समस्या और इसका समाधान। इष्टतम समाधान खोजने के लिए हंगेरियन विधि। खेल सिद्धांत: दो व्यक्ति शून्य योग खेल, अल्पमहिष्ट—महाल्पिष्ट सिद्धांत। आलेखी विधि का उपयोग कर खेल सिद्धांत समस्याओं का समाधान। नेटवर्किंग; लघुतम पथ और न्यूनतम विस्तारित पेड़ समस्या, PERT और CPM.: तालिका प्रबंधन, तालिका तंत्र और इसकी विशेषताएं, कमी के साथ या बिना कमी वाला EOQ मॉडल।

(3) ECONOMICS/APPLIED ECONOMICS/BUSINESS ECONOMICS/ ECONOMETRICS

(Written Nature -Objective Type)

Time: 3 Hours

MM : 200

1. Micro Economics: Concept of Micro and Macro economics; Economic Static and Economic Dynamics; Nature of Economics: Normative and Positive; Consumer's Behaviour and Equilibrium, Meaning of Demand, Law of Demand and Utility Analysis; Indifference Curve Approach; MRS, Budget Line; Revealed Preference Approach; Elasticity of Demand: Types of Elasticity, Factors affecting Elasticity; Price Effect: Income Effect, Substitution Effect; Giffin Goods, Inferior goods; Consumer's Surplus; Production Function: Law of Variable Proportion and the Laws of Returns to Scale; Economies of Scale; Rate of Technical Substitution (RTS), Iso-quant, MRTS, Iso-cost Line, Cost and Revenue Function; Relationship between MR and Price; Deriving AR and MR from TR; Relationship between AC, MC and TC; Pricing under various forms of market: Perfect Competition, Monopoly, Monopolistic Competition, Duopoly, Oligopoly; Pricing of factors of production; Distribution theories: Rent, Wages, Interest, Profit; Paretian Welfare Economics.

2. Macro Economics: National Income: Meaning, Concepts, Measurement and Limitations; Circular Flow of National Income; Methods of National Income Accounting; National Income and Employment: Classical, Keynesian and Neo-Classical theories; Consumption Function - Propensity to Consume and Propensity to Save; Investment Function-Determinants, Marginal Efficiency of Capital and Theory of Multiplier; Trade Cycle: Kaldor and Hicks; Macro Theories of

Distribution: Classical and Kaldor; General Equilibrium Analysis; Philips Curve and Rational Expectations Theory.

3. Economic Growth and Development: Meaning; Difference between Growth and Development; Measurement of Development: Human Development Index (HDI), Gender Development Index (GDI), Gender Inequality Index (GII), Multi-Dimensional Poverty Index (MPI); Happiness Index; Growth Models: Harrod and Domar, Rostow; Unlimited Supply of Labour; Input-Output Analysis; Globalisation and LDCs; Sustainable Development Goals; Goals of COP26.

4. Money, Banking and Public Finance: Meaning, Concepts and Functions of Money; Measures of Money Supply; Theories of Money: Fisher, Cambridge, Keynesian, Milton Friedman; Functions of Central Bank; Credit Control; Meaning and Functions of Commercial Banks; Credit Creation; Inflation- Types, Causes, Effects and Controls; Demand for Money and Liquidity Preference Theory; Monetary Policy: Meaning and Objectives.

Public Finance: Public Expenditure: Theories, Classification and Effects; Taxation: Principles of Taxation, Classification of Taxes, Incidence, Impact and Shifting of Taxes, Theories of Tax Shifting, Taxable Capacity; Theory of Maximum Social Advantage, Sources of Public Revenue; Public Debt- Sources, Effects, Burden and its Management. Fiscal Policy: Meaning and Objectives.

5. Demography: Theory of Demographic Transition; Malthusian Theory; Fertility: Concepts, Measurement and Factors; Mortality; Population Pyramid; Demographic Dividend; Population Growth rate; Sources of Demographic data; Population and Economic Development: Migration and Urbanization.

6. International Economics: Theories of International Trade: Absolute Advantage, Comparative Advantage, Opportunity Cost, Heckscher-Ohlin; Offer Curve, Terms of Trade; Gains from Trade and their Distribution; Tariffs; Custom Union and Free Trade Area; Foreign Trade Multiplier; Working of Foreign Trade Multiplier; Balance of Trade; Balance of Payments and Adjustment Mechanism; Exchange Rate: Fixed and Flexible; Foreign Exchange Market: Theories of Exchange rate determination, Objectives of WTO, IMF, World Bank, ADB, SAARC, BRICS and G-20.

7. Econometrics: Meaning and Scope: Single linear equation regression model (by OLS Method); General Linear Regression Model (GLM).

8. Indian Economy: Sectoral Distribution of National Income; Trends in Population Growth and Demographic Changes; Poverty in India:- Measurement, Nature and Poverty Alleviation Programmes; Unemployment : Nature, Problems and Remedies;

Inequality in India; Recent Social Security measures; Economic Planning in India; NITI Aayog: Constitution, Role and Functions; Centre-State Financial Relations:- Recommendations of 15th Finance Commission; GST; EXIM Policy.

Role and Problems of Agriculture:- Share of agriculture in National Income and Workforce; Green Revolution; Land Reforms; Rural Credit, Indebtedness and NABARD; Agricultural Marketing; Agricultural Price Policy; Problems of Agricultural Labourers; Food Security and Climate Change.

Industrialization: MSMEs and Large Scale Industries; Role of Public and Private Sector; Foreign Capital, Foreign Direct Investment and MNCs; Industrial Policy; New Economic Policy; Recent schemes for the promotion of MSMEs.

9. Uttarakhand Economy: -Demographic Characteristics; Role of Agriculture, Industry and Service Sectors in State Economy; Natural Resources; Human Resources; Infrastructure; Economic Problems: Natural Disaster Management, Environmental Degradation; Migration: Causes, Impact and Remedies; Tourism: Problems and Prospects.

(3) अर्थशास्त्र/अनुप्रयुक्त अर्थशास्त्र/व्यावसायिक अर्थशास्त्र/अर्थमिति (इकोनोमेट्रिकस)

(लिखित प्रकृति-वस्तुनिष्ठ प्रकार)

समय: 3 घंटे

अधिकतम अंक : 200

1. व्यष्टि अर्थशास्त्र: व्यष्टि एवं समष्टि अर्थशास्त्र की अवधारणा; आर्थिक स्थैतिकी और आर्थिक प्रावैगिकी; अर्थशास्त्र की प्रकृति : आदर्शात्मक और वास्तविक; उपभोक्ता का व्यवहार और संतुलन, मांग का अर्थ, मांग का नियम और उपयोगिता विश्लेषण; उदासीनता वक्र विश्लेषण; प्रतिस्थापन की सीमांत दर (एमआरएस), बजट रेखा; प्रकट अधिमान दृष्टिकोण; मांग की लोच : लोच के प्रकार, लोच को प्रभावित करने वाले कारक; कीमत प्रभाव : आय प्रभाव, प्रतिस्थापन प्रभाव; गिफिन वस्तुएं, निम्न वस्तुएं; उपभोक्ता का अधिशेष; उत्पादन फलन : परिवर्तनशील अनुपात का नियम और पैमाने के प्रतिफल का नियम; पैमाने की बचतें; तकनीकी प्रतिस्थापन की दर (आरटीएस), सम-उत्पाद वक्र, तकनीकी प्रतिस्थापन की सीमान्त दर (एमआरटीएस), सम-लागत रेखा, लागत और आगम फलन, सीमांत आगम (एमआर) और कीमत के बीच संबंध, कुल आगम (टीआर) से औसत आगम (एआर) और सीमांत आगम (एमआर) की व्युत्पत्ति; औसत लागत (एसी), सीमांत लागत (एमसी) और कुल लागत (टीसी) के बीच संबंध; बाजार के विभिन्न रूपों के अन्तर्गत कीमत निर्धारण : पूर्ण प्रतिस्पर्धा, एकाधिकार, एकाधिकार प्रतियोगिता, द्वियाधिकार, अल्पाधिकार; उत्पादन के साधनों का कीमत निर्धारण; वितरण सिद्धांत : लगान, मजदूरी, ब्याज, लाभ; पेरेटियन कल्याण अर्थशास्त्र।

2. **समष्टि अर्थशास्त्र** : राष्ट्रीय आय : अर्थ, अवधारणाएँ, माप और सीमाएँ; राष्ट्रीय आय का चक्रीय प्रवाह; राष्ट्रीय आय मापन की विधियाँ; राष्ट्रीय आय और रोजगार : प्रतिष्ठित (क्लासिकल) सिद्धान्त, केन्जियन सिद्धान्त और नवप्रतिष्ठित (नव-क्लासिकल) सिद्धान्त; उपभोग फलन – उपभोग प्रवृत्ति और बचत प्रवृत्ति; निवेश फलन – निर्धारक, पूंजी की सीमांत दक्षता और गुणक सिद्धान्त; व्यापार चक्र : कॉलडोर और हिक्स; वितरण के समष्टि सिद्धान्त : प्रतिष्ठित और कॉलडोर; सामान्य संतुलन विश्लेषण; फिलिप्स वक्र और विवेकपूर्ण प्रत्याशायें सिद्धान्त।

3. **आर्थिक वृद्धि एवं विकास** : अर्थ; वृद्धि और विकास के बीच अंतर; विकास का मापन : मानव विकास सूचकांक (एचडीआई), लिंग विकास सूचकांक (जीडीआई), लिंग असमानता सूचकांक (जीआईआई), बहुआयामी गरीबी सूचकांक (एमपीआई); प्रसन्नता सूचकांक; विकास मॉडल : हैरोड और डोमर, रोस्टोव, श्रम की असीमित आपूर्ति; आगत-निर्गत (इनपुट-आउटपुट) विश्लेषण; वैश्वीकरण और एलडीसी; सतत विकास लक्ष्य; COP26 के लक्ष्य।

4. **मुद्रा, बैंकिंग और सार्वजनिक वित्त** : मुद्रा का अर्थ, अवधारणाएँ और कार्य; मुद्रा आपूर्ति के माप; मुद्रा के सिद्धान्त : फिशर, कैम्ब्रिज, केन्जियन, मिल्टन फ्रीडमैन; सेंट्रल बैंक के कार्य; साख नियंत्रण; वाणिज्यिक बैंकों का अर्थ और कार्य; साख निर्माण; मुद्रास्फीति- प्रकार, कारण, प्रभाव और नियंत्रण; मुद्रा की मांग और तरलता अधिमान सिद्धान्त; मौद्रिक नीति : अर्थ और उद्देश्य।

5. **सार्वजनिक वित्त** : सार्वजनिक व्यय : सिद्धान्त, वर्गीकरण और प्रभाव; कराधान : कराधान के सिद्धान्त, करों का वर्गीकरण, करापात, कराघात और करविवर्तन, करविवर्तन के सिद्धान्त, करदान क्षमता; अधिकतम सामाजिक लाभ का सिद्धान्त, सार्वजनिक राजस्व के स्रोत; सार्वजनिक ऋण- स्रोत, प्रभाव, भार और प्रबंधन। राजकोषीय नीति : अर्थ और उद्देश्य।

6. **जनांकिकी** : जनांकिकीय संक्रमण का सिद्धान्त; माल्थूस का सिद्धान्त; उर्वरता : अवधारणाएँ, माप और कारक; मृत्यु दर; जनसंख्या पिरामिड; जनांकिकीय लाभांश; जनसंख्या वृद्धि दर; जनांकिकीय समकों के स्रोत; जनसंख्या और आर्थिक विकास : प्रवास और शहरीकरण।

7. **अंतर्राष्ट्रीय अर्थशास्त्र** : अंतर्राष्ट्रीय व्यापार के सिद्धान्त : निरपेक्ष लाभ, तुलनात्मक लाभ, अवसर लागत, हेक्शर-ओहलिन; प्रस्ताव वक्र, व्यापार की शर्तें; व्यापार से लाभ और उनका वितरण; टैरिफ; कस्टम यूनियन और मुक्त व्यापार क्षेत्र; विदेश व्यापार गुणक; विदेश व्यापार गुणक का कार्य; व्यापार संतुलन; भुगतान संतुलन और समायोजन तंत्र; विनिमय दर : स्थिर और लचीली; विदेशी विनिमय बाजार : विनिमय दर निर्धारण के सिद्धान्त, डब्ल्यूटीओ, आईएमएफ, विश्व बैंक, एडीबी, सार्क, ब्रिक्स और जी-20 के उद्देश्य।

8. **अर्थमिति (एकॉनोमेट्रिक्स)** : अर्थ और क्षेत्र : एकल रेखीय समीकरण प्रतिपगमन मॉडल (ओएलएस विधि द्वारा); सामान्य रैखिक प्रतिपगमन मॉडल (जीएलएम)।

9. भारतीय अर्थव्यवस्था : राष्ट्रीय आय की संरचना; जनसंख्या वृद्धि और जनांकिकीय परिवर्तन में प्रवृत्ति; भारत में गरीबी : मापन, प्रकृति और गरीबी उन्मूलन कार्यक्रम; बेरोजगारी : प्रकृति, समस्याएँ एवं उपाय; भारत में असमानता; वर्तमान सामाजिक सुरक्षा उपाय; भारत में आर्थिक नियोजन; नीति आयोग : गठन, भूमिका और कार्य; केंद्र-राज्य वित्तीय संबंध : 15वें वित्त आयोग की सिफारिशें; जीएसटी; एक्जिम नीति।

कृषि की भूमिका एवं समस्याएँ : राष्ट्रीय आय एवं कार्यबल में कृषि का योगदान; हरित क्रांति; भूमि सुधार; ग्रामीण ऋण, ऋणग्रस्तता और नाबार्ड; कृषि विपणन; कृषि मूल्य नीति; खेतिहर मजदूरों की समस्याएँ; खाद्य सुरक्षा और जलवायु परिवर्तन।

औद्योगीकरण : एमएसएमई और वृहद उद्योग; सार्वजनिक एवं निजी क्षेत्र की भूमिका; विदेशी पूंजी, प्रत्यक्ष विदेशी निवेश और बहुराष्ट्रीय कंपनियाँ; औद्योगिक नीति; नई आर्थिक नीति; एमएसएमई को प्रोत्साहन देने हेतु वर्तमान योजनाएं।

10. उत्तराखंड की अर्थव्यवस्था : जनांकिकीय विशेषताएं; राज्य की अर्थव्यवस्था में कृषि, उद्योग और सेवा क्षेत्रों की भूमिका; प्राकृतिक संसाधन; मानव संसाधन; आधारभूत संरचना; आर्थिक समस्याएँ : प्राकृतिक आपदा प्रबंधन, पर्यावरणीय हास; प्रवास : कारण, प्रभाव और निदान; पर्यटन : समस्याएँ और संभावनाएँ।

(04) COMMERCE

(Written Nature-Objective Type)

Time: 3 hours

MM 200

1- Financial and Management Accounting

Accounting Concepts and Conventions, Accounting Standards, Capital & Revenue, Methods of Charging Depreciation, Financial Statements-Trading Account, Manufacturing Account, Profit and Loss Account, Balance Sheet. Corporate Accounts- Issue of shares, forfeiture of shares and reissue of forfeited shares. Issue and Redemption of Debentures, Liquidation of Companies, Valuation of Goodwill and Shares, Accounting for Amalgamation of Companies (as per AS 14), Bonus Shares vs. Right Issues.

Management Accounting- Ratio Analysis, Marginal Costing, Break-even Analysis, Standard Costing, Budgetary Control, Zero-base Budgeting and Performance Budgeting, Funds Flow Statement, Cash Flow Statement, Responsibility Accounting.

2- Banking and Financial Institutions

Central banking in India, Methods of Credit Control by RBI, Commercial Banks, Banking Sector Reforms in India, NPA, Capital Adequacy Norms, Latest trends in E-Banking, Digital Currency, Payment Banks and UPI Payments. De-monetisation

and Banking Industry in India, Development Banks in India, SEBI and its role as regulator, NBFCs in India, Capital and Money Market and their instruments, Stock Exchanges in India.

3- Business Management and Communication

Functions of Management- Planning, Organising, Staffing, Directing and Controlling, Decision Making Process, Theories of Motivation, Leadership Styles, Theories of Leadership, Management by Objectives, Management by Exception.

Communication- Concept, Body Language, Verbal & Non-verbal Communication, e-mail, Presentation, Interview, Meetings, Seminars, Parts of a Letter, Essentials of an Ideal Letter, Circulars, Office Memorandum and Report Writing.

Corporate Social Responsibility.

4- Marketing Management

Marketing- Concept, Direct Marketing, Ps of Marketing, Market Segmentation, Product Life Cycle, Branding and Advertisement, SWOT Analysis and Pricing Strategies, E-Marketing and Green Marketing.

5-Auditing

Standards of Auditing, Internal Control, Audit Sampling and Test Checking, Routine Checking, Vouchers and Vouching, Internal Check and Internal Audit, Verification and Valuation of Assets & Liabilities, Auditor's Report on Profit & Loss Account and Balance Sheet, Qualifications and Appointment of Company Auditors, their powers, duties and liabilities as per Companies Act 2013, Managerial Remuneration. Cost Audit and Management Audit.

6- Managerial Economics

Fundamental Economic Concepts, Law of Diminishing Marginal Utility, Demand Forecasting, Market Forces: Demand and Supply, Price Determination in Various Competition- Perfect Competition, Monopoly, Monopolistic and Oligopoly, Price Discrimination, Phases of Business Cycle, Inflation, Monetary and Fiscal Policy.

7- International Business

Growing Relevance of International Business, Balance of Trade and Balance of Payment, International Advertisement, Bi-lateral Trade, Ethical Issues in International Business, Liberalisation, Privatisation and Globalisation (LPG), Information Technology and International Business, Export Promotion Techniques and Incentives, Foreign Direct Investment (FDI), International Economic Institutions- IMF, World Bank, WTO, NAFTA, EU. FEMA, EXIM Policy, International Financial Instruments.

8- Business Statistics and Data Processing

Types of Data- Primary and Secondary, Questionnaire and Scales-Types, Preparation and Standardization, Data Collection and Analysis, Interpretation of Data. Measurement of Central Tendency, Dispersion and Skewness, Correlation and Regression, Index Number, Analysis of Time Series, Interpolation and Extrapolation, Theoretical Distribution- Normal Distribution. Sampling- Design and Methods of Sampling. Elementary Theory of testing a Hypothesis, t-test, F-test (ANOVA), Z-test and Chi-square test.

Data Processing- Its need, Elements, Data Entry, Data Processing and Computer Applications.

(04) वाणिज्य

समय – 3 घण्टे

अधिकतम अंक – 200

1. वित्तीय और प्रबंधन लेखांकन

लेखांकन की अवधारणाएं और प्रथाएं, लेखांकन प्रमाप, पूंजी एवं आय हास लगाने की विधियां, वित्तीय विवरण— व्यापार खाता, विनिर्माण खाता, लाभ—हानि खाता, आर्थिक चिट्ठा, निगमीय खाते— अंशों के निर्गमन अंशों के हरण और हरण किये गये अंशों का पुनः निर्गमन, ऋणपत्रों का निर्गमन एवं शोधन, कम्पनियों का समापन, ख्याति और अंशों का मूल्यांकन, कम्पनियों का एकीकरण का लेखांकन (AS-14 के अनुसार), बोनस अंश बनाम अधिकार निर्गमन।

प्रबन्धीय लेखांकन— अनुपात विश्लेषण, सीमान्त लागत, सम—विच्छेद विश्लेषण, प्रमाप लागत, बजटरी नियन्त्रण, शून्य आधारित बजटिंग और निष्पादन बजटिंग, फण्ड प्रवाह विवरण, रोकड़ प्रवाह विवरण, उत्तरदायित्व लेखांकन।

2. बैंकिंग और वित्तीय संस्थाएं

भारत में केन्द्रीय बैंकिंग, आर0बी0आई0 की साख नियन्त्रण विधियां, वाणिज्यिक बैंक, भारत में बैंकिंग क्षेत्र में सुधार, गैर—निष्पादित सम्पतियां, पूंजी पर्याप्तता नियम, ई—बैंकिंग में नवीनतम प्रवृत्तियां, डिजिटल मुद्रा, पेमेन्ट्स बैंक और यूपीआई भुगतान, भारत में विमुद्रीकरण एवं बैंकिंग उद्योग, भारत में विकास बैंक, सेबी एवं नियामक के रूप में इसकी भूमिका, गैर बैंकिंग वित्तीय कम्पनियां, पूंजी और मुद्रा बाजार एवं इनके उपकरण, भारत में स्कन्ध—विनिमय।

3. व्यवसाय प्रबन्धन और सम्प्रेषण

प्रबन्धन के कार्य— नियोजन, संगठन, स्टाफिंग, निर्देशन एवं नियंत्रण, निर्णयन प्रक्रिया, अभिप्रेरणा की विचाराधारायें, नेतृत्व शैलियां, नेतृत्व की विचारधारायें, उद्देश्यों द्वारा प्रबन्धन, अपवाद द्वारा प्रबन्धन।

सम्प्रेषण— अवधारणा, शारीरिक भाषा, मौखिक और गैर—मौखिक सम्प्रेषण, ई—मेल, प्रस्तुति, साक्षात्कार, सभाएं, सेमिनार, पत्र के भाग, एक आदर्श पत्र की अनिवार्यताएं, परिपत्र, कार्यालय ज्ञापन और रिपोर्ट लेखन, निगमीय सामाजिक उत्तरदायित्व।

4. विपणन प्रबन्धन

विपणन— अवधारणा, प्रत्यक्ष विपणन, विपणन के Ps, बाजार विभक्तीकरण, उत्पाद जीवन चक्र, ब्राण्डिंग एवं विज्ञापन, स्वाँट (SWOT) विश्लेषण एवं मूल्य व्यूह रचना, ई—विपणन और हरित विपणन।

5. अंकेक्षण

अंकेक्षण के प्रमाप, आन्तरिक नियन्त्रण, अंकेक्षण प्रतिचयन एवं परीक्षण जांच, नैत्यक जांच, प्रमाणक एवं प्रमाणन, आन्तरिक निरीक्षण और आन्तरिक अंकेक्षण, सम्पत्तियों और देनदारियों का सत्यापन एवं मूल्यांकन, लाभ एवं हानि खाते और आर्थिक चिट्ठा पर अंकेक्षण की रिपोर्ट, कंपनी अंकेक्षण की योग्यतायें एवं नियुक्ति, इनकी शाक्तियाँ, कम्पनी अधिनियम 2013 के अनुसार इनके कर्तव्य एवं दायित्व, प्रबंधकीय पारिश्रमिक, लागत अंकेक्षण एवं प्रबंध अंकेक्षण।

6. प्रबंधकीय अर्थशास्त्र

मूल आर्थिक अवधारणाएँ, सीमांत उपयोगिता ह्रास का नियम, मांग पूर्वानुमान, बाजार की शक्तियां: मांग और आपूर्ति, विभिन्न प्रतिस्पर्धा में मूल्य निर्धारण—पूर्ण प्रतियोगिता, एकाधिकार, एकाधिकार प्रतियोगिता और अल्पाधिकार, मूल्य विभेद, व्यापार चक्र के आयाम, मुद्रास्फीति, मौद्रिक और राजकोषीय नीति।

7. अन्तर्राष्ट्रीय व्यापार :-

अन्तर्राष्ट्रीय व्यापार की बढ़ती प्रांसगिकता, व्यापार संतुलन और भुगतान संतुलन, अन्तर्राष्ट्रीय विज्ञापन, द्वि-पक्षीय व्यापार, अन्तर्राष्ट्रीय व्यापार में नैतिक मुद्दे, उदारीकरण, निजीकरण और वैश्वीकरण (एल.पी.जी), सूचना प्रौद्योगिकी और अंतर्राष्ट्रीय व्यापार, निर्यात संवर्धन तकनीक व प्रोत्साहन, प्रत्यक्ष विदेशी निवेश (एफ.डी.आई), अंतर्राष्ट्रीय आर्थिक संस्थान—आई.एम.एफ, विश्व बैंक, विश्व व्यापार संगठन, नाफटा, ई.यू., फेमा (एफ.ई.एम.ए), आयात—निर्यात नीति, अंतर्राष्ट्रीय वित्तीय उपकरण।

8. व्यावसायिक सांख्यिकी और संमक प्रसंस्करण :-

संमकों के प्रकार—प्राथमिक और द्वितीयक, प्रश्नावली और पैमाने— प्रकार, तैयारी और मानकीकरण, संमकों का संग्रहण एवं विश्लेषण, संमकों का निर्वचन, केन्द्रीय प्रवृत्ति की माप, अपकिरण एवं विषमता, सहसम्बन्ध एवं प्रतीपगमन, निर्देशांक, कालश्रेणी का विश्लेषण, आन्तरगणन एवं वाह्यगणन, सैद्धान्तिक वितरण—सामान्य वितरण। प्रतिचयन संरचना एवं प्रतिचयन विधियां।

परिकल्पना के परीक्षण का प्राथमिक सिद्धांत, टी-परीक्षण, एफ-परीक्षण (एनोवा), जेड-परीक्षण और कार्ई-स्क्वायर परीक्षण। समक प्रसंस्करण-इसकी आवश्यकता, तत्व, समक प्रविष्टि, समक प्रसंस्करण और कम्प्यूटर अनुप्रयोग।

(05) DATA SCIENCE

(Written Nature-Objective Type)

Time: 3 hours

MM: 200

Introduction to Data Science

Data Science, types of data, skill required for data science, personnel involved with data science, Data Science Process (DSP), Big data vs. Data Science, Big Data Analytics in Vertical Industry, Big Data Frameworks, Big Data Applications, Tools and Technologies.

Exploratory Data Analysis

Primary and secondary data, classification and presentation of data, diagrammatic and graphical representation of data, Frequency distribution. Measures of location and dispersion, skewness and kurtosis. Bivariate and multivariate data. Principle of least squares and curve fitting. Linear regression and fitting of regression lines by method of least squares, Regression coefficients and their properties; Concept of correlation, Karl Pearson and Rank correlation coefficients, partial and multiple correlation. Rank correlation. Association in contingency tables.

Sampling, sampling from a population, estimation of parameters and sampling distributions of statistics, confidence intervals, testing of hypothesis.

Z, t, Chi-Square & F-test, interval estimation. Basic principles of designs of experiments and ANOVA; One and two factor ANOVA, factorials experiments.

Data Mining

Data pre-processing: Introduction to data pre-processing, data cleaning, data integration, data reduction, data transformation and data discretionary. Data warehouse: Basic concepts, data warehouse modelling: data cube and OLAP, data warehouse design and usage, data warehouse implementation. Mining frequent patterns, associations, and correlations: Concepts, frequent item set mining methods, interesting patterns, pattern evaluation methods.

Data Visualization

Purpose, scope, communication style, quantitative relationships, differing roles of tables and graphs. Exploring the visual data spectrum: charting primitives (data points, line charts, bar charts, pie charts, area charts), exploring advanced visualizations (candlestick charts, bubble charts, surface charts, map charts, infographics).

Big Data Analytics

Characteristics of big data and dimensions of scalability, getting value out of big data, foundations for big data systems and programming. Near-neighbour search, shingling, similarity preserving summary, locality sensitive functions, distance measures, locality sensitive hashing and its applications to different distance measures, applications of locality sensitive hashing. Big Data Analytics Tools: Hadoop, Spark and Google Colaboratory.

Generative models for discrete data

The Dirichlet multinomial model – likelihood, prior, posterior, posterior predictive; Naive Bayes classifiers - model fitting, using the model for prediction, the log-sum-exp trick, feature selection using mutual information, classifying documents using bag of words.

Clustering

Introduction to clustering, mixture densities, k-means clustering, supervised learning after clustering, hierarchical clustering, choosing the number of clusters.

Machine Learning

Introduction to machine learning, types of machine learning, Nearest neighbour methods, Validation: Nearest neighbour prediction, k-nearest neighbour methods, weighted neighbour methods, Curse of dimensionality, Linear Classification, characterizing a linear classifier, training a linear classifier, logistic regression.

Decision trees: predictor form, training decision trees, decision tree classifiers, univariate trees – classification trees, regression trees, pruning, rule extraction from trees, learning rules from data.

Design and Analysis of Machine Learning Experiments

Factors, response, and strategy of experimentation, randomization, replication, and blocking, guidelines for machine learning experiments, cross-validation and re-sampling methods, k-fold cross-validation, 5*2 cross-validation, Measuring classifier performance, Assessing a classification algorithm's performance - binomial test, approximate normal test, comparison over multiple datasets—comparing two algorithms, multiple algorithms.

Deep Learning

The neural network – building intelligent machines, the limits of traditional computer programs, the mechanics of machine learning, the neuron, expressing linear perceptrons as neurons, feed-forward neural networks, linear neurons and their limitations. Training feed-forward neural networks – gradient descent, the back propagation algorithm.

Neurons in human vision, the shortcomings of feature selection, filters and feature maps, Deep reinforcement learning, Markov Decision Processes (MDP), explore versus exploit, policy versus value learning.

Basic Knowledge of Computer Operation Practical Examination Ability Test (Qualifying Nature)

Time Allowed: One hours

M.M.: 100

Microsoft Windows Operating system and Microsoft Office (Maximum Marks – 100; Minimum Qualifying Marks to be obtained – 40; Time allowed: One Hour)

The paper shall be set from the given syllabus broadly taking one question from each i.e. - (1) Windows and internet (2) M.S. - Word (3) M.S. - Access (4) M.S. - Excel and (5) M.S. - Power Point.

Note -1- Each question shall have one action to be performed on the system each having 20 marks.

Note -2 - Printout of the output shall be taken and given for evaluation.

Note- 3 - उक्त परीक्षा अर्हकारी प्रकृति (Qualifying Nature) की होगी, जिसमें न्यूनतम 40 प्रतिशत अंक प्राप्त करना अनिवार्य होगा। उक्त परीक्षा में प्राप्त अंकों को अन्तिम चयन परिणाम में सम्मिलित नहीं किया जायेगा।