



NATIONAL BANK FOR AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT

**SYLLABUS FOR THE WRITTEN EXAMINATION FOR THE POST OF
ASSISTANT MANAGERS IN GRADE 'A'**

(THE SYLLABUS IS ILLUSTRATIVE AND NOT EXHAUSTIVE)

STATISTICS

PROBABILITY THEORY

Important concepts in Probability: Definition of Probability—Classical and relative frequency approach to Probability. Richard Von Mises, Cramer and Kolmogorov's approaches to Probability, merits and demerits of these approaches. Only general ideas to be given.

Random Experiment: Trial, sample point and sample space, definition of an event, operation of events, mutually exclusive and exhaustive events. Discrete sample space, properties of Probability based on axiomatic approach. Conditional Probability, independence of events, Bayes' theorem and its applications. Chebyshev's inequality and applications with problems.

Random variables: Definition of discrete random variables, Probability mass function, idea of continuous random variable, Probability density function, illustrations of random variables and its properties, expectation of a random variable and its properties. Moments, measures of location, dispersion, skewness and kurtosis, Probability generating function (if it exists), moment generating function, their properties and uses.

DESCRIPTIVE STATISTICS

Types of data: Concepts of a statistical population and sample from a population; qualitative and quantitative data; nominal and ordinal data; cross sectional and time series data; discrete and continuous data; frequency and non-frequency data. Different types of scales—nominal, ordinal, ratio and interval. Primary data and Secondary data, Methods of data collection: Interview method, Questionnaire method, Personal Observation method, designing a questionnaire and a schedule; checking their consistency, Pilot survey Controlled experiments, observational studies and Scrutiny of data for internal consistency and detection of errors of recording.

Sample surveys and Population Census: methods of conducting population census with special reference to Census in India.

Analysis of Categorical data: Consistency of categorical data. Independence and association of attributes. Various measures of association for two- way classification, Odds ratio.

Presentation of data: Construction of tables with one or more factors of classification, *Classification:* Geographical, chronological, qualitative and quantitative. Formation of frequency distribution of discrete and continuous type, relative frequency, frequency density and cumulative frequencies. Construction of Stem and leaf chart. Construction of tables and frequency distribution using MS-Excel (COUNT, COUNTIF, PIVOT TABLE etc.) and R commands Diagrammatic representation of data: Construction of Simple bar diagram, multiple bar diagram, subdivided bar diagram, percentage bar diagram, pie- diagram and pictogram.

Graphical representation of grouped data: Construction of Frequency bar diagram, frequency polygon, histogram, cumulative frequency diagrams and ogives.

Construction of graphs and diagrams by using MS-Excel and and R commands

Probability Distributions

Discrete distributions: Bernoulli, Binomial, Poisson Finding (Mgf and pgf, Mean, Variance, mode, skewness and kurtosis, recurrence relation for central moments and for probabilities, additive property), Ms-Excel and R commands for fitting of these distributions Geometric (Finding Mgf and Mean, Variance, Lack of memory property, problems), Negative Binomial Distributions (Finding Mgf and Mean, Variance, problems), and Hypergeometric (Finding Mean, Variance, problems).

Probability distributions: Discrete Uniform (Finding Mean, Variance), Continuous Uniform (Finding Mgf and Mean, Variance), Normal.(Properties of normal distribution, Finding Mgf and Mean, mode, median, Variance, recurrence relation for central moments, skewness and kurtosis, additive property, standard normal variable and problems), Ms-Excel and R commands for fitting of Normal distributions Continuous Univariate distributions—Exponential (Finding Mgf and Mean, Variance, Lack of memory property), Gamma with one parameter and gamma with two parameters (Finding Mgf and Mean, Variance, Additive property), Beta distributions of both types (Finding rth moment, Mean and variance).

DESCRIPTIVE STATISTICS

Analysis of Quantitative data: Uni-variate data - Concepts of central tendency and location, Measures of central tendency: Mean, Median and Mode, Geometric Mean and Harmonic mean (Definitions, merits and demerits, properties, theoretical problems), weighted averages. Concepts of dispersion, Measures of dispersion: Range, Mean Deviation, Quartile deviation and standard deviation (Definitions, merits and demerits and properties)

Measures of and relative dispersion: coefficient of dispersion and coefficient of variation.

Moments: Raw and Central moments, expression for central moments in terms of raw moments, Sheppard's corrections for moments for grouped data (without derivation

Partition values: Quartiles, Deciles, Percentiles (definition, formulae and procedure for finding these values graphically), Concepts of skewness and kurtosis and their measures including those based on quantiles), Box plot, q-q plot and their use in describing data. R commands for Histogram, Box plot and q-q plot. MS-Excel and R commands for Computation of mean, mode and median, and measures of dispersion.

Bivariate Data: Scatter diagram, Product moment correlation coefficient and its properties. Coefficient of determination (ANOVA APPROACH). Concepts of error in regression (NORMALITY OF ERRORS). Principle of least squares. Fitting of linear regression and related results. Rank correlation—Spearman's and Kendall's measures.

MS-Excel and R command for plotting Scatter diagram, calculation of correlation coefficient, fitting of regression line.

STATISTICAL METHODS

Bivariate probability distributions (discrete and continuous): Joint distribution, marginal and conditional distributions (Mean, Variance), moment generating function, stochastic independence, covariance, correlation coefficient and theoretical problems on these topics.

Bivariate normal distribution: marginal and conditional distributions (Mean, Variance), moment generating function, Multinomial Distribution (three variables' case): (Mean, Variance, moment generating function)

Sampling from a distribution: Definition of a random sample, Drawing random samples from standard distributions, Distribution of a function of random variables: Concept of a statistic and its sampling distribution, Transformation of variables technique: mgf and cdf techniques, univariate and bivariate transformations of discrete and continuous variables. Theoretical problems on these topics. R commands for drawing a random sample from binomial, Poisson, Uniform, exponential and Normal distributions

Sampling distribution of sum of binomial, Poisson variables and mean of normal variables, derivations Chi-square, t and F distributions (mgf, mean, variance, mode, additive property - if it exists), independence of sample mean and variance in random sampling from a normal distribution (without derivation).

Economic Statistics

Index number: Its definition, applications of index numbers, price relatives and quantity or volume relatives, link and chain relatives, problems involved in computation of index numbers, use of averages, simple and weighted aggregative and simple and weighted average methods, Laspeyre's, Paasche's, Marshall Edgeworth's, Walsch's, Kelly's DrobishBowley's and Fisher's quantity and price index numbers, Time and Factor reversal tests of index numbers.

Base shifting, Splicing of index number series, Consumer Price Index: steps in its construction, methods and uses, Index of Industrial Production: method of construction and its uses, Wholesale price index number: method of construction and its uses, concept of purchasing power of money, inflation and deflation, Methods of computation of national income.

Demand Analysis: Demand and Supply function, Static laws of demand and supply, price elasticity of demand, price elasticity of supply, Income and cross elasticity of demand. Engel' law and Engel's curves, analysis of income and allied size distribution – Pareto distribution, fitting of Pareto's law, Lorenz curve and Gini's coefficient.

Time Series Analysis: Economic time series, its different components, illustrations, additive and multiplicative models, methods of determination of trend, analysis of seasonal fluctuations, methods of construction of seasonal indices.

STATISTICAL INFERENCE

Point Estimation: Point estimate of a parameter, Unbiased estimator, concept of bias and standard errors of sample mean, sample proportion. Concept of UMVUE, Cramer – Rao Inequality (without proof) and simple problems on CRLB.

Concepts of testing of hypothesis: Statistical tests, Null and alternative hypothesis, Types of errors, Critical region, level of significance, p-values, power of a test, Two-tailed and one tailed tests. Simple problems on finding sizes of type-I and Type-II errors.

Test and construction of Confidence intervals for the mean of univariate normal distribution, Test and construction of confidence intervals for the difference of two means and two variances of two univariate normal distributions, confidence interval for ratio of two variances, Paired t10 test and the corresponding confidence interval, Testing for the significance of sample correlation coefficient in sampling from bivariate normal distribution MS-Excel and R commands for the test of single mean, difference of means and paired t- test, and R command for test of equality of variances.

Chi-square tests: Test and construction of Confidence intervals for variance of univariate normal distribution, Pearson's chi-square test for goodness of fit and for homogeneity for standard distributions, Contingency tables and test of independence of attributes. MS-Excel command for construction of contingency table (using Pivot table command), R command for goodness of fit test.

Large Sample tests: Use of central limit theorem for interval estimation of a single mean, single proportion and difference of two means and two proportions. Tests and construction of confidence intervals for a single mean, single proportion and difference of two means and two proportions. MS-Excel command for Large Sample test for difference of two means.

Applied Statistics

Demographic Methods: Sources of demographic data – census, register, adhoc survey, hospital records, Measurement of mortality and life tables – crude death rates, age specific death rate, standardized death rate, infant mortality rates, death rate by cause, case fatality rate, complete life table – its main features, central mortality rate force of mortality, construction of life tables and uses of life tables.

Measurement of fertility: crude birth rate, general fertility rate, total fertility rate.

Rates of population growth: Pearl's vital index and crude rate of natural increase, gross reproduction rate, and net reproduction rate with relative merits and demerits.

Psychological and Educational Statistics: Scaling difficulty value, scaling of scores-Z-scores and standard scores, normalized scores, T scores, percentile scores, Comparison of T-scores and standard scores, Uses of T-scores and percentile scores, scaling of ranking and rating in terms of normal probability distribution.

Concept of Reliability of test scores, index of reliability, methods for estimating test reliability with relative merits and demerits: Test-retest method, parallel forms method, split half method, method of rational equivalence, Rulon and Kudar Richardson formulae of test reliability. Validity of test scores, validity and test length, comparison between reliability and validity, intelligence tests and their uses, intelligence quotient.

Statistical Quality Control and Linear Programming Problem

Statistical Quality Control: Introduction, Chance and assignable causes of variation, Uses of SQC. Process and product control, Tools for SQC, Control charts, principles of control chart, 3-sigma control limits, Control charts for mean, standard deviation and range. Natural tolerance limits and specification limits, modified control limits.

Acceptance sampling by attributes, AQL, LTPD, consumer's risk, producer's risk, AOQL, ASN, OC, single & double sampling plans and their comparison, Continuous sampling inspection plans – CSP I, CSPII, CSP III.

Linear programming problem: Mathematical background, linear independence of vectors in E_n , Bases, linear inequalities, solution of simultaneous equations, lines and hyperplanes, convex sets. Linear programming problem, general and standard form, redundancy of constraints, slack and surplus variables. Feasible solution, basic feasible solution, non-degenerate basic feasible solution, optimum solution. Theorems related to extreme point solution, conversion of minimization problem to maximization problem. Graphical method of solving a Linear programming problem

Simplex method, generating extreme point solution, development of optimum solution, unbounded solution, alternative solution, computational procedure, simplex algorithm, artificial basis technique, case of non-feasible solution, degeneracy and breaking of ties, condensed simplex method.

Survey Sampling Techniques

Official Statistics: Functions of Central Statistical Organization and its purpose, National sample survey organization, its purpose, functions and important aspects.

Sample Survey: complete enumeration versus sampling, requirements of a good sample, Planning, Execution and Analysis of a survey, Types of sampling, Sampling units, frames, sampling errors and Non-sampling errors.

Sampling Designs: Simple random sampling with and without replacement, sampling for proportions, and determination of sample size for estimating population mean and population proportions.

Stratified Random sampling: Method, various allocations and their comparisons, cost and variance analysis in stratified sampling, comparison with simple random sampling, Estimation of gain in precision due to stratification.

Cluster Sampling with equal sizes: Population mean, variance and their estimation, Efficiency of cluster sampling in terms of intra-class correlation. Comparison of Cluster sampling with SRSWOR, Clusters formed by random selection Estimation of efficiency and relative efficiency w.r.to SRS.

Systematic sampling: Resemblance of Systematic sampling with Stratified and cluster sampling, Estimation of population mean & variance, comparison of systematic sampling with stratified and simple, random sampling for population with linear trend.

Operations Research

Network analysis: Introduction, basic concepts, construction of network diagram, (Rules of construction, errors, Fulkerson's rule), Time estimates, forward pass method, backward pass method, float of an activity, CPM, advantages and drawbacks of CPM, PERT, three time estimates, probability of computation of the project within scheduled time, distinction between PERT and CPM.

Project time-cost trade off, project crashing, Time-cost optimization algorithm.

Duality: Primal and dual problem, Rules for converting primal into dual, economic interpretation of dual, characteristics of the dual problem, advantages of duality, interpretation of primal-dual optimum solutions.

Transportation problem: General transportation problem, Linear programming formulation of Transportation problem, balanced and unbalanced transportation problem, existence of feasible solution, construction of basic feasible solution,, its properties. Solution procedure for Transportation problem: a) methods of finding initial basic feasible solution, b) testing optimality of the solution, c) improving solution. Maximization Transportation problem.

Assignment problem: Definition, unbalanced assignment problem, Theorems related to solution of an assignment problem, solution method, maximization in an assignment problem, restriction on assignment.

Game Theory: Definition, two person zero sum game, pay-off matrix, minimax and maximin principle, pure- strategy, value of a game, saddle point, solution of a game with saddle point.



नाबार्ड

राष्ट्रीय कृषि और ग्रामीण विकास बैंक

सहायक प्रबंधक - ग्रेड 'ए' – अधिकारी पद के लिए भर्ती हेतु लिखित परीक्षा के लिए पाठ्यक्रम

सांख्यिकी

(यह पाठ्यक्रम केवल निदर्शी है, सम्पूर्ण नहीं)

सिद्धांत

संभावना

संभाव्यता में महत्वपूर्ण अवधारणाएँ: संभाव्यता की परिभाषा-संभाव्यता की शास्त्रीय और सापेक्ष आवृत्ति। रिचर्ड वॉन मिल्स, क्रैमर और कोलमोगोरोव के इन दृष्टिकोणों की संभावना, योग्यता और अवगुण। केवल सामान्य विचार दिए जाने हैं।

यादृच्छिक प्रयोग: परीक्षण, नमूना बिंदु और नमूना स्थान, एक घटना की परिभाषा, घटनाओं का संचालन, पारस्परिक रूप से अनन्य और संपूर्ण घटनाएँ। असतत नमूना गुण, स्वयंसिद्ध दृष्टिकोण के आधार पर संभाव्यता के गुण। सशर्त संभावना, घटनाओं की स्वतंत्रता, बेयस प्रमेय और इसके अनुप्रयोग। चेबीशेव की असमानता और समस्याओं के साथ अनुप्रयोग।

रैंडम वैरिएबल: असतत रैंडम वैरिएबल की परिभाषा, प्रोबेबिलिटी मास फंक्शन, निरंतर रैंडम वैरिएबल का विचार, प्रोबेबिलिटी डेंसिटी फंक्शन, रैंडम वैरिएबल के इलस्ट्रेशन और उसकी प्रॉपर्टीज, रैंडम वैरिएबल की उम्मीद और उसकी प्रॉपर्टीज। क्षण, स्थान, फैलाव, तिरछापन और कुर्त्तोजिस के उपाय, संभाव्यता जनरेटिंग फंक्शन (यदि यह मौजूद है), पल उत्पन्न करने वाले फंक्शन, उनके गुण और उपयोग। वर्णनात्मक आँकड़े

डेटा के प्रकार: एक सांख्यिकीय आबादी की अवधारणा और एक जनसंख्या से नमूना; गुणात्मक और मात्रात्मक डेटा; नाममात्र और क्रमिक डेटा; पार अनुभागीय और समय श्रृंखला डेटा; असतत और निरंतर डेटा; आवृत्ति और गैर-आवृत्ति डेटा। विभिन्न प्रकार के पैमाने-नाममात्र, क्रमिक, अनुपात और अंतराल। प्राथमिक डेटा और माध्यमिक डेटा, डेटा संग्रह के तरीके: साक्षात्कार विधि, प्रश्नावली विधि, व्यक्तिगत अवलोकन विधि, एक प्रश्नावली और एक अनुसूची तैयार करना; उनकी स्थिरता की जाँच करना, पायलट सर्वेक्षण नियंत्रित प्रयोगों, अवलोकन संबंधी अध्ययन और आंतरिक स्थिरता के लिए डेटा की जाँच और रिकॉर्डिंग की त्रुटियों का पता लगाना। नमूना सर्वेक्षण और जनसंख्या जनगणना: भारत में जनगणना के विशेष संदर्भ के साथ जनसंख्या जनगणना करने के तरीके।

श्रेणीबद्ध डेटा का विश्लेषण: श्रेणीबद्ध डेटा की संगति। स्वतंत्रता और विशेषताओं का जुड़ाव। दो तरह से वर्गीकरण

के लिए संघ के विभिन्न उपाय, विषम अनुपात। डेटा की प्रस्तुति: वर्गीकरण के एक या अधिक कारकों के साथ तालिकाओं का निर्माण, वर्गीकरण: भौगोलिक, कालानुक्रमिक, गुणात्मक और मात्रात्मक। असतत और निरंतर प्रकार, रिश्तेदार आवृत्ति, आवृत्ति घनत्व और संचयी आवृत्तियों के आवृत्ति वितरण का गठन। स्टेम और लीफ चार्ट का निर्माण। MS-Excel (COUNT, COUNTIF, PIVOT TABLE इत्यादि) और R का उपयोग करके तालिकाओं और आवृत्ति वितरण का निर्माण। डेटा के आरेखीय निरूपण: सरल बार आरेख, कई बार आरेख, उप-विभाजित बार आरेख, प्रतिशत बार आरेख, पाई- आरेख और चित्रिय आरेख।

समूहीकृत डेटा का चित्रमय प्रतिनिधित्व: फ्रिक्वेंसी बार आरेख, आवृत्ति बहुभुज, हिस्टोग्राम, संचयी आवृत्ति आरेख और ogives का निर्माण। एमएस-एक्सेल और आर कमांड्स का उपयोग करके ग्राफ और आरेखों का निर्माण संभाव्यता वितरण

असतत वितरण: बर्नौली, बिनोमियल, पॉइसन फाइंडिंग (एमजीएफ और पीजीएफ, मीन, वैरिएन्स, मोड, स्केवनेस और कुर्टोसिस, केंद्रीय क्षणों और संभावनाओं के लिए पुनरावृत्ति संबंध, संपत्ति जोड़ना), सुश्री-एक्सेल और आर इन वितरणों की फिटिंग के लिए आदेश ज्यामितीय () ढूँढना Mgf and Mean, Variance, Lack of memory property, problems), नकारात्मक द्विपद वितरण (फाइंडिंग Mgf and Mean, Variance, problems), और Hypergeometric (फाइंडिंग मीन, Variance, समस्याएं)। संभाव्यता वितरण: असतत यूनिफॉर्म (फाइंडिंग मीन, वैरिंस), कंटिन्यूअस यूनिफॉर्म (फाइंडिंग Mgf एंड मीन, वैरिएन्स), नॉर्मल (नॉर्मल डिस्ट्रिब्यूशन के गुण, फाइंडिंग Mgf और मीन, मोड, मंझला, वैमर्स, केंद्रीय क्षणों के लिए पुनरावृत्ति संबंध, तिरछापन और। कर्टोसिस, एडिटिव प्रॉपर्टी, स्टैंडर्ड नॉर्मल वेरिएबल एंड प्रॉब्लम्स), Ms-एक्सेल और आर कमांड्स फॉर फिटिंग्स ऑफ नॉर्मल डिस्ट्रिब्यूशंस कंटिन्यूअस यूनीवेरेट डिस्ट्रीब्यूशन-एक्सपेंन्शियल (फाइंडिंग एमजीएफ एंड मीन, वैरिएन्स, लैक ऑफ मेमोरी प्रॉपर्टी), गामा एक पैरामीटर के साथ और गामा दो के साथ पैरामीटर्स (फाइंडिंग Mgf and Mean, Variance, Additive property), दोनों प्रकार के बीटा डिस्ट्रीब्यूशन (ढूँढना rth moment, माध्य और विचरण)। वर्णनात्मक आँकड़े

मात्रात्मक डेटा का विश्लेषण: यूनी-चर डेटा - केंद्रीय प्रवृत्ति और स्थान की अवधारणा, केंद्रीय प्रवृत्ति के उपाय: मीन, मेडियन और मोड, ज्यामितीय मीन और हार्मोनिक मीन (परिभाषाएँ, गुण और अवगुण, गुण, सैद्धांतिक समस्याएं), भारित औसत। फैलाव की अवधारणा, फैलाव के उपाय: रेंज, मीन विचलन, चतुर्थक विचलन और मानक विचलन (परिभाषाएँ, गुण और अवगुण और गुण) और सापेक्ष फैलाव के उपाय: फैलाव का गुणांक और भिन्नता का गुणांक। क्षण: कच्चा और केंद्रीय क्षण, कच्चे क्षणों के संदर्भ में केंद्रीय क्षणों के लिए अभिव्यक्ति, समूहबद्ध डेटा के लिए क्षणों के लिए सुधार (बिना व्युत्पत्ति के) विभाजन के मूल्य: चतुर्थक, क्षय, प्रतिशत (परिभाषा, सूत्र और इन मानों को रेखांकन के लिए खोजने की प्रक्रिया, सूत्र), तिरछापन और कुर्टोसिस की अवधारणा और उनके उपाय जो परिमाण के आधार पर शामिल हैं), बॉक्स प्लॉट, क्यू-क्यू प्लॉट और डेटा का वर्णन करने में उनका उपयोग। हिस्टोग्राम, बॉक्स प्लॉट और q-q प्लॉट के लिए आदेश। एमएस-एक्सेल और आर मतलब, मोड और मंझला की गणना, और फैलाव के उपायों के लिए आदेश देते

हैं।

Bivariate Data: Scatter diagram, Product क्षण सहसंबंध गुणांक और इसके गुण। दृढ़ संकल्प का गुणांक (ANOVA APPROACH)। प्रतिगमन में त्रुटि की स्वीकार्यता (त्रुटियों की त्रुटि)। कम से कम वर्गों का सिद्धांत। रेखिक प्रतिगमन और संबंधित परिणामों की फिटिंग। रैंक सहसंबंध- स्पीयरमैन और केंडल के उपाय।

स्कैटर आरेख, सहसंबंध गुणांक की गणना, प्रतिगमन रेखा की फिटिंग के लिए एमएस-एक्सेल और आरआर कमांड।
सांख्यिकी पद्धतियाँ

Bivariate प्रायिकता वितरण (असतत और निरंतर): संयुक्त वितरण, सीमांत और सशर्त वितरण (मतलब, भिन्न), पल उत्पन्न करने वाले कार्य, स्टोकैस्टिक स्वतंत्रता, सहसंयोजक, इन विषयों पर सहसंबंध गुणांक और सैद्धांतिक समस्याएं।

सामान्य वितरण: सीमांत और सशर्त वितरण (मतलब, भिन्न), पल उत्पन्न करने वाला कार्य, बहुराष्ट्रीय वितरण (तीन चर का मामला): (मतलब, भिन्न, पल उत्पन्न कार्य)

एक वितरण से नमूनाकरण: एक यादृच्छिक नमूने की परिभाषा, मानक वितरण से यादृच्छिक नमूने खींचना, यादृच्छिक चर के एक समारोह का वितरण: एक सांख्यिकीय और इसके नमूने वितरण की अवधारणा, चर तकनीक का परिवर्तन: एमजीएफ और सीएफडी तकनीक, यूनीवेट और द्विभाजित रूपांतरण असतत और निरंतर चर। इन विषयों पर सैद्धांतिक समस्याएं। द्विपद, पाँसों, वर्दी, घातीय और सामान्य वितरण से एक यादृच्छिक नमूना ड्राइंग के लिए आदेश

द्विपदीय, पोइसन चर और औसत चर, व्युत्पन्न ची-वर्ग, टी और एफ वितरण (एमजीएफ, माध्य, विचरण, मोड, योज्य संपत्ति - यदि यह मौजूद है) का नमूनाकरण वितरण, यादृच्छिक नमूना में नमूना माध्य और विचरण की स्वतंत्रता। एक सामान्य वितरण (व्युत्पत्ति के बिना) से।
आर्थिक सांख्यिकी

सूचकांक संख्या: इसकी परिभाषा, सूचकांक संख्याओं के अनुप्रयोग, मूल्य संबंधियों और मात्रा या मात्रा रिश्तेदारों, लिंक और श्रृंखला रिश्तेदारों, सूचकांक संख्याओं की गणना में शामिल समस्याएं, औसत और भारित समग्र और सरल और भारित औसत तरीकों का उपयोग, लासपेयर की, पैसे की, मार्शल एडगेवर्थ, वॉल्श, केली के ड्रोबिशबोले और फिशर की मात्रा और मूल्य सूचकांक संख्या, सूचकांक संख्याओं के समय और कारक का उलटा परीक्षण। बेस शिफ्टिंग, इंडेक्स नंबर श्रृंखला की स्प्लिसिंग, उपभोक्ता मूल्य सूचकांक: इसके निर्माण, विधियों और उपयोगों में कदम, औद्योगिक उत्पादन सूचकांक: निर्माण की विधि और इसके उपयोग, थोक मूल्य सूचकांक संख्या: निर्माण की विधि और इसके उपयोग, क्रय शक्ति की अवधारणा धन, मुद्रास्फीति और अपस्फीति, राष्ट्रीय आय की गणना के तरीके।

डिमांड एनालिसिस: डिमांड एंड सप्लाई फंक्शन, स्टैटिक लॉ ऑफ डिमांड एंड सप्लाई, प्राइस लोच ऑफ डिमांड, सप्लाई की प्राइस इलास्टिकिटी, इनकम और क्रॉस इलास्टिक ऑफ डिमांड। एंगेल के कानून और एंगेल के घटता, आय और संबद्ध आकार वितरण का विश्लेषण - पारेतो वितरण, परेतो के कानून की फिटिंग, लॉरेज वक्र और गिन्नी का गुणांक।

टाइम सीरीज़ विश्लेषण: आर्थिक समय श्रृंखला, इसके विभिन्न घटक, चित्र, योज्य और गुणक मॉडल, प्रवृत्ति के निर्धारण के तरीके, मौसमी उतार-चढ़ाव का विश्लेषण, मौसमी सूचकांकों के निर्माण के तरीके।
सांख्यिकीय अनुमान

बिंदु अनुमान: एक पैरामीटर, निष्पक्ष अनुमानक, पूर्वाग्रह की अवधारणा और नमूना माध्य, नमूना अनुपात की मानक त्रुटियों का बिंदु अनुमान। UMVUE की अवधारणा, संकट - राव असमानता (प्रमाण के बिना) और CRLB पर सरल समस्याएं।

परिकल्पना के परीक्षण की अवधारणा: सांख्यिकीय परीक्षण, अशक्त और वैकल्पिक परिकल्पना, त्रुटियों के प्रकार, महत्वपूर्ण क्षेत्र, महत्व का स्तर, पी-मान, एक परीक्षण की शक्ति, दो-पूछ और एक पूछ परीक्षण। टाइप- I और टाइप- II त्रुटियों के आकार खोजने में सरल समस्याएं। अविभाज्य सामान्य वितरण के माध्यम के लिए कॉन्फिडेंस अंतराल का परीक्षण और निर्माण, दो साधन के अंतर के लिए टेस्ट कॉन्फिडेंस अंतराल और निर्माण दो अविभाज्य सामान्य वितरण के दो संस्करण, दो संस्करण के अनुपात के लिए आत्मविश्वास अंतराल, युग्मित t10 परीक्षण और संगत आत्मविश्वास। अंतराल, द्विभाजित सामान्य वितरण MS-Excel और R कमांड से नमूने के सहसंबंध गुणांक के महत्व के लिए परीक्षण, एकल माध्य, साधन के अंतर और युग्मित t- परीक्षण के लिए आदेश, और variances की समानता के परीक्षण के लिए R कमांड।

ची-स्क्वायर परीक्षण: अविभाज्य सामान्य वितरण के विचरण के लिए कॉन्फिडेंस अंतराल का परीक्षण और निर्माण, फिट की अच्छाई के लिए पियर्सन का ची-स्क्वायर टेस्ट और मानक वितरण के लिए समरूपता, आकस्मिक तालिकाओं और विशेषताओं की स्वतंत्रता का परीक्षण। आकस्मिक तालिका (पिवट टेबल कमांड का उपयोग करके) के निर्माण के लिए एमएस-एक्सेल कमांड, फिट टेस्ट की अच्छाई के लिए आर कमांड। बड़े नमूना परीक्षण: एकल अर्थ, एकल अनुपात और दो साधनों और दो अनुपातों के अंतर के अंतराल के लिए केंद्रीय सीमा प्रमेय का उपयोग। एक ही माध्य, दो अनुपात और दो अनुपातों के अंतर और अंतर के लिए आत्मविश्वास का अंतराल। दो साधनों के अंतर के लिए बड़े नमूना परीक्षण के लिए एमएस-एक्सेल कमांड। एप्लाइड स्टैटिस्टिक्स

जनसांख्यिकी तरीके: जनसांख्यिकीय डेटा के स्रोत - जनगणना, रजिस्टर, एडहॉक सर्वेक्षण, अस्पताल के रिकॉर्ड, मृत्यु दर और जीवन तालिकाओं का मापन - क्रूड डेथ रेट्स, आयु विशिष्ट मृत्यु दर, मानकीकृत मृत्यु दर, शिशु मृत्यु दर, कारण से मृत्यु दर, मामले की मृत्यु दर, पूर्ण जीवन तालिका - इसकी मुख्य विशेषताएं, मृत्यु दर की केंद्रीय मृत्यु दर, जीवन तालिकाओं का निर्माण और जीवन तालिकाओं का उपयोग। प्रजनन क्षमता का मापन: क्रूड जन्म दर, सामान्य प्रजनन दर, कुल प्रजनन दर। जनसंख्या वृद्धि की दरें: परल का महत्वपूर्ण सूचकांक और प्राकृतिक वृद्धि की सकल दर, सकल प्रजनन दर, और सापेक्ष गुणों और अवगुणों के साथ शुद्ध प्रजनन दर। मनोवैज्ञानिक और शैक्षिक सांख्यिकी: स्कोरिंग कठिनाई मूल्य, स्कोर-जेड-स्कोर और मानक स्कोर, सामान्यीकृत स्कोर, टी स्कोर, प्रतिशत स्कोर,

टी-स्कोर और मानक स्कोर की तुलना, टी-स्कोर और पर्सेंटाइल स्कोर का उपयोग, सामान्य योग्यता वितरण के मामले में रैंकिंग और रेटिंग का स्केलिंग। टेस्ट स्कोर की विश्वसनीयता की विश्वसनीयता, विश्वसनीयता का सूचकांक, सापेक्ष गुणों और अवगुणों के साथ परीक्षण विश्वसनीयता का अनुमान लगाने के तरीके: टेस्ट-रीटेस्ट विधि, समानांतर रूप विधि, विभाजित आधी विधि, तर्कसंगत तुल्यता की विधि, रूलोन और कुदर रिचर्डसन परीक्षण विश्वसनीयता के सूत्र। परीक्षण स्कोर की वैधता, वैधता और परीक्षण की लंबाई, विश्वसनीयता और वैधता के बीच तुलना, खुफिया परीक्षण और उनके उपयोग,

खुफिया

भागफल।

सांख्यिकीय गुणवत्ता नियंत्रण और रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या
सांख्यिकीय गुणवत्ता नियंत्रण: विविधता का परिचय, संभावना और असाइन करने योग्य कारण, एसक्यूसी का उपयोग। प्रक्रिया और उत्पाद नियंत्रण, एसक्यूसी के लिए उपकरण, नियंत्रण चार्ट, नियंत्रण चार्ट के सिद्धांत, 3-सिग्मा नियंत्रण सीमा, माध्य के लिए नियंत्रण चार्ट, मानक विचलन और सीमा। प्राकृतिक सहिष्णुता सीमा और विनिर्देश सीमा, संशोधित नियंत्रण सीमा। विशेषताओं, AQL, LTPD, उपभोक्ता के जोखिम, निर्माता के जोखिम, AOQL, ASN, OC, एकल और दोहरे नमूने योजनाओं और उनकी तुलना, निरंतर नमूना निरीक्षण योजनाओं - CSP I, CSP II, CSP III द्वारा नमूनाकरण स्वीकार करना।

रेखीय प्रोग्रामिंग समस्या: गणितीय पृष्ठभूमि, एन, मामलों में वैक्टर की रैखिक स्वतंत्रता, रैखिक असमानता, एक साथ समीकरणों का समाधान, रेखाएं और हाइपरप्लेन, उत्तल सेट। रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या, सामान्य और मानक रूप, बाधाओं की अतिरेक, सुस्त और अधिशेष चर। संभव समाधान, बुनियादी संभव समाधान, गैर-पतनशील मूल संभव समाधान, इष्टतम समाधान है। चरम बिंदु समाधान से संबंधित प्रमेय, अधिकतम करने की समस्या को कम से कम करने की समस्या का रूपांतरण। रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या को हल करने की चित्रमय विधि सिम्पलेक्स विधि, चरम बिंदु समाधान, इष्टतम समाधान का विकास, अनबाउंड सॉल्यूशन, वैकल्पिक समाधान, कम्प्यूटेशनल प्रक्रिया, सिंपलेक्स एल्गोरिथ्म, कृत्रिम आधार तकनीक, गैर-व्यवहार्य समाधान का मामला, पतन और संबंधों के टूटने, संघनित सिम्पलेक्स विधि का विकास। सर्वेक्षण नमूनाकरण तकनीक

आधिकारिक सांख्यिकी: केंद्रीय सांख्यिकीय संगठन के कार्य और इसका उद्देश्य, राष्ट्रीय नमूना सर्वेक्षण संगठन, इसका उद्देश्य, कार्य और महत्वपूर्ण पहलू। नमूना सर्वेक्षण: पूर्ण गणना बनाम नमूनाकरण, एक अच्छे नमूने की आवश्यकताएं, एक सर्वेक्षण की योजना, निष्पादन और विश्लेषण, नमूनाकरण के प्रकार, नमूना इकाइयां, फ्रेम, नमूना त्रुटियां और गैर-नमूनाकरण त्रुटियां। सैंपलिंग डिज़ाइन्स: बिना प्रतिस्थापन के साथ सरल यादृच्छिक नमूनाकरण, अनुपातों के लिए नमूनाकरण, और जनसंख्या माध्य और जनसंख्या अनुपातों के आकलन के लिए नमूना आकार का निर्धारण। स्तरीकृत रैंडम नमूनाकरण: विधि, विभिन्न आवंटन और उनकी तुलना, स्तरीकृत नमूनाकरण में लागत और विचरण विश्लेषण, सरल यादृच्छिक नमूनाकरण के साथ तुलना, स्तरीकरण के कारण परिशुद्धता में लाभ का अनुमान।

समान आकार के साथ क्लस्टर नमूनाकरण: जनसंख्या का मतलब है, विचरण और उनका अनुमान, इंटर-क्लास सहसंबंध के संदर्भ में क्लस्टर नमूनाकरण की क्षमता। SRSWOR के साथ क्लस्टर नमूने की तुलना, यादृच्छिक चयन द्वारा गठित क्लस्टर दक्षता और सापेक्ष दक्षता का अनुमान w.r. SRS। व्यवस्थित नमूनाकरण: स्तरीकृत और क्लस्टर नमूनाकरण के साथ व्यवस्थित नमूने का समानता, जनसंख्या माध्य और विचरण का अनुमान, स्तरीकृत और सरल के साथ जनसंख्या के लिए व्यवस्थित नमूनाकरण की तुलना, रैखिक प्रवृत्ति के साथ जनसंख्या के लिए नमूनाकरण। गतिविधि अनुसंधान

नेटवर्क विश्लेषण: परिचय, बुनियादी अवधारणाएं, नेटवर्क आरेख का निर्माण, (निर्माण के नियम, त्रुटियां, फुलकर्सन के नियम), समय का अनुमान, आगे पास विधि, बैकवर्ड पास विधि, एक गतिविधि का फ्लोट, CPM, PERT

के फायदे और कमियां, तीन समय का अनुमान, निर्धारित समय के भीतर परियोजना की गणना की संभावना, पीईआरटी और सीपीएम के बीच अंतर। प्रोजेक्ट टाइम-कॉस्ट ट्रेड ऑफ, प्रोजेक्ट क्रैशिंग, टाइम-कॉस्ट ऑप्टिमाइजेशन एल्गोरिदम। द्वैत: द्वैत और दोहरी समस्या, प्राण को दोहरे में परिवर्तित करने के नियम, दोहरी की आर्थिक व्याख्या, दोहरी समस्या की विशेषताएं, द्वैत के फायदे, मौलिक-दोहरे इष्टतम समाधान की व्याख्या। परिवहन समस्या: सामान्य परिवहन समस्या, परिवहन समस्या की रेखीय प्रोग्रामिंग सूत्रीकरण, संतुलित और असंतुलित परिवहन समस्या, संभव समाधान का अस्तित्व, मूल व्यवहार्य समाधान का निर्माण, इसके गुण। परिवहन समस्या के लिए समाधान प्रक्रिया: ए) प्रारंभिक बुनियादी संभव समाधान खोजने के तरीके, बी) समाधान की इष्टतमता का परीक्षण, सी) समाधान में सुधार। अधिकतमकरण परिवहन समस्या। असाइनमेंट समस्या: परिभाषा, असंतुलित असाइनमेंट समस्या, असाइनमेंट समस्या के समाधान से संबंधित सिद्धांत, समाधान पद्धति, असाइनमेंट समस्या में अधिकतमकरण, असाइनमेंट पर प्रतिबंध। गेम थ्योरी: परिभाषा, दो व्यक्ति शून्य योग खेल, पे-ऑफ मैट्रिक्स, मिनिमैक्स और मैक्सिमम सिद्धांत, शुद्ध-रणनीति, एक खेल का मूल्य, काठी बिंदु, काठी बिंदु के साथ एक खेल का समाधान।