NBX-002-002411 Seat No. ________

M. Com. (Sem. IV) (CBCS) Examination

April/May – 2017

Advance Statistics : Paper - 5

(Sampling Methods & Design of Experiments)

(New Course)

Faculty Code : 002

Subject Code : 002411

Time : $2\frac{1}{2}$ Hours] [Total Marks : **70**

સૂચના : (૧) બધા જ પ્રશ્નો ફરજિયાત છે.

(૨) જમણી બાજુએ ગુણ દર્શાવેલ છે.

(૩) વિદ્યાર્થીઓને કેલ્ક્યુલેટર લાવીને તેનો ઉપયોગ કરવાની છૂટ છે.

(૪) આંકડાશાસ્ત્રીય કોષ્ટકો વિનંતીથી આપવામાં આવશે.

૧ (અ) સરળ યાદચ્છિક નિદર્શન પદ્ધતિ માટે નિદર્શનું કદ n શોધવાનું સૂત્ર સાબિત કરો. ૧૦

(બ) અભ્યાસ હેઠળની એક સમષ્ટિના ચલ લક્ષણનાં અવલોકનો 1, 2, 3, 4, 5 અને 6 છે. તેમાંથી પૂરવણી રહિત બે કદના કેટલા યાદચ્છિક નિદર્શો લઈ શકાય ? બધા જ નિદર્શોની યાદી બનાવો અને નીચેના પરિણામો ચકાસો : ૧૦

(૧) $E(\bar{y}) = \bar{Y}$

(૨) $V(\bar{y}) = \left(\frac{N-n}{Nn}\right) S^2$

અથવા

૧ (અ) પ્રચલિત સંકેતાનુસાર સાબિત કરો કે $V(\bar{y})_{SRSWOR} = \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N}\right) S^2$ ૧૦

(બ) પ્રચલિત સંકેતાનુસાર સાબિત કરો કે ૧૦

$$V(\bar{y}_{st})_{opt} \le V(\bar{y}_{st})_{prop} \le V(\bar{y})_{SRSWOR}$$

૨ (અ) 94 કદની સમષ્ટિનું 4 સ્તરોમાં વિભાજન કરવામાં આવે છે. ૧૦
સ્તરોના કદ અને વિચરણ નીચે આપેલાં છે.

સ્તરનો ક્રમ	કદ	વિચરણ
I	4	2
II	40	3
III	20	4
IV	30	5

20 કદનું સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શ સમષ્ટિમાંથી લેવામાં આવે છે.
પ્રત્યેક સ્તર માટે (1) પ્રમાણસર ફાળવણી (2) ઈષ્ટતમ ફાળવણી હેઠળ
નિદર્શનું કદ મેળવો.

(બ) 10000 કદની સમષ્ટિને ત્રણ સ્તરોમાં વિભાજિત કરવામાં આવે છે ૧૦
દરેક સ્તરનાં કદ અને પ્ર.વિ. નીચે પ્રમાણે છે :

સ્તરનો ક્રમ	*I*	*II*	*III*
કદ	3000	3000	4000
પ્ર.વિ.	200	100	300

140 કદનું સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શ સમષ્ટિમાંથી પ્રમાણસર અને ઈષ્ટતમ
ફાળવણી હેઠળ લેવામાં આવે છે. $V(\bar{y}_{st})_{prop}$, $V(\bar{y}_{st})_{opt}$ અને
$V(\bar{y})_{Ran}$ શોધો.

અથવા

૨ (અ) પ્રાયોગિક યોજનાના સંદર્ભમાં નીચેના પદો સમજાવો : ૧૦

(૧) યદચ્છન

(૨) પુનઃ પ્રયોગ

(૩) જૂથ નિયંત્રણ.

(બ) સંપૂર્ણ યદચ્છન યોજના (CRD)નું સંપૂર્ણ પૃથક્કરણ વર્ણવો. ૧૦

૩ નીચેની 2^3 અવયવી યોજના માટે વિચરણનું પૃથક્કરણ કરો : ૧૫

બ્લોક – 1

nK	*Kp*	*p*	*np*
291	391	312	373
(1)	*K*	*n*	*nKp*
101	265	106	450

બ્લોક – 2

Kp	*p*	*K*	*nK*
407	324	272	306
n	*nKp*	*np*	(1)
89	449	338	106

બ્લોક – 3

np	*nK*	*n*	*p*
361	272	103	324
K	(1)	*nKp*	*Kp*
302	131	437	445

બ્લોક – 4

p	(1)	*np*	*Kp*
323	87	324	423
nK	*K*	*n*	*nKp*
334	279	128	471

અથવા

૩ (અ) પદિક નિદર્શન પદ્ધતિ સમજાવો. ૫

(બ) નીચે આપવામાં આવેલ એક સમષ્ટિના 20 પ્રાપ્તાંકો પરથી 4 કદવાળા શક્ય તમામ પદિક નિદર્શો મેળવો. દરેક પદિક નિદર્શનો મધ્યક શોધો. પદિક નિદર્શોના મધ્યકોના મધ્યક અને સમષ્ટિ મધ્યક સરખાં થાય છે એમ સાબિત કરો ઉપરાંત પદિક નિદર્શ મધ્યકનું વિચરણ શોધો : ૧૦

11, 16, 13, 15, 14, 12, 09, 10, 19, 20

17, 13, 14, 15, 09, 08, 18, 15, 11, 25

૪ નીચે લેટિન ચોરસ પ્રયોગ વિષેની માહિતી આપી છે. એક પ્લોટની ઉપજ નષ્ટ થયેલ છે. તેનો અંદાજ મેળવો અને પછી વિચરણનું પૃથક્કરણ કરો : ૧૫

A(12)	C(19)	B(10)	D(8)
C(18)	B(12)	D(6)	A(7)
B(22)	D(10)	A(5)	–
D(12)	A(7)	C(27)	B(17)

અથવા

૪ (અ) લેટિન ચોરસ યોજનાના ફાયદાઓ અને ગેરફાયદાઓ જણાવો. ૫

(બ) નીચેની પ્રાયોગિક માહિતી માટે વિચરણનું પૃથક્કરણ કરો : ૧૦

બ્લોક	માવજત			
	A	B	C	D
I	45	40	38	37
II	43	41	45	38
III	39	39	41	41

ENGLISH VERSION

Instructions :

(1) All questions are compulsory.

(2) Marks are indicated on right side.

(3) Students are permitted to bring and use calculator.

(4) Statistical tables will be provided on request.

1 (a) Derive the formula of sample size 'n' for simple random sampling method. **10**

(b) For studying a characteristic the observations of a population are 1, 2, 3, 4, 5 and 6. How many random sample of size two can be taken without replacement from it. Making a list of all the samples and verify the following results : **10**

(1) $E(\bar{y}) = \bar{Y}$

(2) $V(\bar{y}) = \left(\frac{N-n}{Nn}\right) S^2$

OR

1 (a) Usual notations prove that $V(\bar{y})_{SRSWOR} = \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N}\right) S^2$ **10**

(b) Usual notations prove that **10**

$$V(\bar{y}_{st})_{opt} \le V(\bar{y}_{st})_{prop} \le V(\bar{y})_{SRSWOR}$$

2 (a) A population of size 94 is divided into four strata. Their sizes and variances are given below : **10**

Strata No.	*Size*	*Variance*
I	4	2
II	40	3
III	20	4
IV	30	5

A stratified random sample of size 20 is to be taken from the population. Determine the sizes of samples from the strata in case of : (i) proportional allocation (ii) optimum allocation.

(b) A population of 10000 is divided into three strata. Their sizes and standard deviations are given below : **10**

Stratum No.	*I*	*II*	*III*
Size	3000	3000	4000
S.D.	200	100	300

A stratied random of size 140 is taken from the population by using proportional allocation and optimum allocation.

Calculate $V(\bar{y}_{st})_{prop}$, $V(\bar{y}_{st})_{opt}$ and $V(\bar{y})_{Ran}$.

OR

2 (a) Explain the following terms : **10**

(1) Randomisation

(2) Replication

(3) Local Control.

(b) Describe the complete analysis of completely Randomised Design (CRD). **10**

3 Analyse the following 2^3 factorial design : **15**

Block – 1

nK 291	*Kp* 391	*p* 312	*np* 373
(1) 101	*K* 265	*n* 106	*nKp* 450

Block – 2

Kp 407	*p* 324	*K* 272	*nK* 306
n 89	*nKp* 449	*np* 338	(1) 106

Block – 3

np 361	*nK* 272	*n* 103	*p* 324
K 302	(1) 131	*nKp* 437	*Kp* 445

Block – 4

p 323	(1) 87	*np* 324	*Kp* 423
nK 334	*K* 279	*n* 128	*nKp* 471

OR

3 (a) Explain : Systematic sampling method. **5**

(b) Twenty observed values of the population are **10**

11, 16, 13, 15, 14, 12, 09, 10, 19, 20

17, 13, 14, 15, 09, 08, 18, 15, 11, 25

Obtain all possible systematic samples of size 4 at random from this population. Prove that mean of systematic sample means and population mean are equal. Also find the variance of systematic sample mean.

4 Analyse the following Latin square design after estimating the missing value : **15**

$A(12)$	$C(19)$	$B(10)$	$D(8)$
$C(18)$	$B(12)$	$D(6)$	$A(7)$
$B(22)$	$D(10)$	$A(5)$	–
$D(12)$	$A(7)$	$C(27)$	$B(17)$

OR

4 (a) State advantages and disadvantages of L.S.D. **5**

(b) Set up the analysis of variance for the following data : **10**

Block	*Treatment*			
	A	*B*	*C*	*D*
I	45	40	38	37
II	43	41	45	38
III	39	39	41	41