

AST-01

सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम

ए. एस. टी. – 01

सांख्यिकीय तकनीकें

(01 जनवरी, 2023 से 31 दिसंबर, 2023 तक वैध)

परीक्षा फार्म भरने से पहले सत्रीय कार्य जमा करना ज़रूरी है।



विज्ञान विद्यापीठ
इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय
मैदान गढ़ी, नई दिल्ली – 110 068

2023

हम उम्मीद करते हैं कि स्नातक उपाधि कार्यक्रम में अपनाई गयी मूल्यांकन पद्धति से आप भली-भांति परिचित हैं। आपके नामांकन के बाद हमने आपको ऐच्छिक पाठ्यक्रम की एक कार्यक्रम दर्शिका भेजी थी। उसमें सत्रीय कार्य से संबंधित जो भाग है, उसे कृपया दुबारा पढ़ लें। जैसा कि आप जानते हैं निरंतर मूल्यांकन के लिए 30% अंक निर्धारित किए गए हैं। इसके लिए आपको एक **सत्रीय कार्य** करना होगा। यह सत्रीय कार्य इस पुस्तिका में शामिल है।

सत्रीय कार्य से संबंधित निर्देश

इससे पहले कि आप किसी प्रश्न का उत्तर लिखें, निम्नलिखित निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

1) अपनी उत्तर पुस्तिका के पहले पृष्ठ पर सबसे ऊपर निम्नलिखित प्रारूप के आधार पर विवरण लिखें।

नामांकन संख्या :

नाम :

पता :

.....

.....

पाठ्यक्रम संख्या :

पाठ्यक्रम शीर्षक :

सत्रीय कार्य संख्या :

अध्ययन केंद्र :

दिनांक :

.....

कार्य के सही और शीघ्र मूल्यांकन के लिए दिये गए प्रारूप का सही अनुसरण करें।

- 2) अपना उत्तर लिखने के लिए फुलस्कैप कागज़ का इस्तेमाल करें, जो बहुत पतला न हो।
- 3) प्रत्येक कागज़ पर बायें, ऊपर और नीचे 4 से.मी. जगह छोड़ें।
- 4) आपके उत्तर स्पष्ट होने चाहिए।
- 5) प्रश्नों के हल लिखते समय, स्पष्ट संकेतों द्वारा बताएं कि किस प्रश्न का कौन सा भाग हल किया जा रहा है।
- 6) यह सत्रीय कार्य 31 दिसम्बर, 2023 तक वैध है। यदि आप इस सत्रीय कार्य में फ़ेल हो जाते हैं या इसे 31 दिसम्बर, 2023 तक जमा करने में असफल रहते हैं, तो आप जनवरी, 2024 सत्र का सत्रीय कार्य प्राप्त करें और उसे उस सत्रीय कार्य में दिए गए आदेशों के अनुसार जमा करें।
- 7) परीक्षा फ़ार्म भरने से पहले सत्रीय कार्य करना ज़रूरी है।

अपनी उत्तर पुस्तिका की एक प्रति अपने पास अवश्य रखें।

शुभकामनाओं के साथ।

स्त्रीय कार्य

पाठ्यक्रम कोड: ए.एस.टी.-01
सत्रीय कार्य कोड : ए.एस.टी.-01/टी एम ए/2023
अधिकतम अंक: 100

1. क) यदि आमाप 9 के प्रतिदर्श के आँकड़े निम्नलिखित हैं तब पीतल में ताँबे की मात्रा के प्रतिशत के लिए 99% विश्वास्यता अन्तराल ज्ञात कीजिए: (5)

65, 65, 64, 63, 65, 63, 66, 62, 63

आप प्रश्न-पत्र के अंत में दिये गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं।

- ख) mm व्यास वाले छोटे बेलनों से लिए गए आमाप 5 वाले 12 प्रतिदर्शों के आंकड़ों के माध्य के लिए नियंत्रण चार्ट बनाइए : (5)

प्रतिदर्श सं.	1	2	3	4	5	6
माध्य (X)	4.08	4.112	4.084	4.088	4.108	4.100
परिसर (R)	0.04	0.02	0.06	0.06	0.04	0.04

7	8	9	10	11	12
4.088	4.096	4.100	4.104	4.140	4.152
0.06	0.04	0.08	0.10	0.04	0.02

2. क) पहले से A मशीन द्वारा भरे गये 100ग्रा. के चाय की पत्ती के पैकेटों का मानक विचलन 0.8 ग्रा. था। 20 पैकेटों का नमूना लिया गया और उनका मानक विचलन 1.0ग्रा. पाया गया। 5% सार्थकता स्तर पर प्रसामान्य मानकर वैकल्पिक परिकल्पना कि मानक विचलन $\sigma > 0.8$ के विरुद्ध परिकल्पना कि समष्टि मानक विचलन $\sigma = 0.8$ है, का परीक्षण कीजिए। (4)

- ख) x और y मानों के 20 युग्मों वाले आँकड़े के लिए सह-संबंध गुणांक ज्ञात कीजिए, यदि दिया गया है

$$\sum x_i = 200, \sum y_i = 500, \sum x_i^2 = 2900, \sum y_i^2 = 14100, \sum x_i y_i = 6050, \quad (3)$$

- ग) उपयुक्त उदाहरणों के साथ निम्नलिखित गुणवत्ता नियंत्रण का वर्णन कीजिए : (3)

(i) प्रक्रम क्षमता

(ii) सहायता

3. क) (i) दाएँ हाथ के (R) पेचों और बाएँ हाथ के (L) बक्से में से 3 पेच उठाने के प्रयोग की प्रतिदर्श समष्टि लिखिए। (4)

(ii)

कम से कम एक R

यदि घटना A :

उठाय गया

- कम से कम एक L
- घटना B : उठाया गया
ठीक-ठीक 2R पेंच
- घटना C : उड़ाए गए
ठीक-ठीक 2L पेंच
- घटना D : उड़ाए गए

क्या घटनाएँ A और B परस्पर अपवर्जी हैं? क्या घटनाएँ C और D परस्पर अपवर्जी हैं? अपने उत्तरों की पुष्टि कीजिए।

- ख) एक फैक्टरी के कामगारों की बीमारी की छुट्टी का समय X, प्रतिमाह माध्य 1000 घंटों और मानक विचलन 100 घंटों वाला प्रसामान्य है। यदि 20% की प्रायिकता के साथ वाले समय को बढ़ाया जाता है तो अगले माह के लिए कितना समय निर्धारित किया जा सकता है? (आप प्रश्न के अंत में दिये गये मानों का प्रयोग कर सकते हैं) (2)
- ग) निम्नलिखित आंकड़ों के लिए लम्बाई 3 की गतिमान औसतें ज्ञात कीजिए। इन औसतों के ग्राफ भी बनाइए : (4)

माह	उत्पादन (इकाईयाँ)
1	140
2	166
3	183
4	253
5	247
6	241
7	242
8	223
9	295
10	450
11	265
12	331

4. क) निम्नलिखित आंकड़ों का माध्य और प्रसरण ज्ञात कीजिए। (6)

वर्ग	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120	120-140
बारंबारता	1	3	10	15	12	6	3

- ख) मान लीजिए एक गांव में लगे कुल 120 अमरुदों के पेड़ों में से चार-चार पेड़ों के 5 गुच्छे चुने गए और रिकार्ड की गई पैदावार (किग्रा. में) नीचे तालिका में दी गई है : (4)

	पैदावार (किग्रा. में)			
	पेड़ 1	पेड़ 2	पेड़ 3	पेड़ 4
1	2	22	8	6
2	26	10	19	11
3	4	4	2	15
4	10	2	4	7
5	9	15	10	10

गुच्छ प्रतिचयन विधि और सरल यादृच्छिक प्रतिचयन विधि दोनों से प्रति अमरुद के पेड़ की औसत पैदावार (किग्रा. में) आकलित कीजिए।

5. क) 1 से 30 तक संख्यांक वाले आमों के बक्सों से 6 बक्सों का प्रतिदर्श चुना जाना है। निम्नलिखित विधियों द्वारा प्रतिदर्श ज्ञात कीजिए : (5)

- (i) प्रत्यक्ष अभिगम
- (ii) शेष अभिगम
- (iii) भागफल अभिगम

आपने जिन यादृच्छिक संख्याओं को चुनकर प्रारम्भ किया है, उन्हें स्पष्ट रूप से बताइए।

- ख) x पर y की समाश्रयण रेखा ज्ञात कीजिए : (5)

x	4	6	8	10
y	2.3	4.1	5.7	6.9

6. क) तीन स्वतंत्र प्रसामान्य यादृच्छिक चरों X_1, X_2, X_3 से आमाप 4 का यादृच्छिक प्रतिदर्श लिया गया, जिसका आंकड़ा नीचे दिया गया है : (6)

X_1	13	11	16	22
X_2	16	8	21	11
X_3	15	12	25	10

मान लीजिए कि 3 चरों के विचरण बराबर हैं। ANOVA द्वारा 5% सार्थकता स्तर पर इस परिकल्पना का परीक्षण कीजिए कि X_1, X_2, X_3 का माध्य समान है। आप निम्नलिखित मानों का प्रयोग कर सकते हैं।

- ख) मान लीजिए आप किसी बस स्टैंड पर बस की प्रतीक्षा कर रहे हैं। हर 10 मिनट में वहां से गुजरने वाली बसों की संख्या रिकार्ड कर रहे हैं। आपके द्वारा रिकार्ड किए गए आंकड़े निम्नलिखित हैं : (4)

समय	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
	मिनट	मिनट	मिनट	मिनट	मिनट	मिनट
बसों की संख्या	1	2	0	5	4	2

बस किस बंटन का अनुसरण कर रही है, पता लगाइए? आपके पास गुजरने वाली बसों की औसत संख्या और प्रसरण परिकलित कीजिए।

7. क) एक विशिष्ट महाद्वीप को पार करते हुए, एक व्यक्ति ब्रह्माण्डीय विकिरण के संपर्क में आता है जिसकी मात्रा माध्य 4.35 इकाइयों आर मानक विचलन 0.59 इकाइयों वाले प्रसामान्य यादृच्छिक चर है। ऐसी उड़ान के लिए संपर्क में आने वाली मात्रा (i) 4.00 और 5.00 इकाइयों, (ii) कम से कम 5.50 इकाइयों होगी, इसकी प्रायिकताएँ ज्ञात कीजिए। (4)
- ख) आमाप 100 क एक सरल यादृच्छिक प्रतिदर्श का माध्य 15 और प्रतिदर्श प्रसरण 25 है। 99% और 95% विश्वास्यता अंतराल वाले समष्टि माध्य का अंतराल आकलन ज्ञात कीजिए। (4)
- ग) एक काल्पनिक समष्टि में 2, 5 और 7 संख्याएँ आती हैं। आमाप 2 के सभी संभावित सरल यादृच्छिक प्रतिदर्श (बिना प्रतिस्थापन के) लिखिए। सत्यापित कीजिए कि प्रतिदर्श माध्य समष्टि माध्य का अनभिन्न आकलक है। (2)
8. क) निम्नलिखित यादृच्छिक प्रतिदर्श दो खानों के कोयले के प्रति टन कैलोरी के नमूनों क मिलियन में ऊष्मा उत्पन्न करने की क्षमता के माप हैं :

खान I	खान II
8260	7950
8130	7890
8350	7900
8070	8140
8340	7920
	9.5

5% सार्थकता स्तर पर परीक्षण कीजिए कि क्या दो प्रतिदर्शों के माध्यों के बीच अंतर सार्थक है? (आप प्रश्नपत्र के अंत में दिए गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं।) (5)

- ख) एक कम्पनी प्रतिदिन अलग-अलग पालियों (शिफ्टों) में चार मशीनें चलाती है। अगलिखित तालिका 6 माह की अवधि में मशीन के खराब होने का आँकड़ा प्रस्तुत करती है :

शिप्ट	मशीन				कुल
	A	B	C	D	
1	10	12	6	7	35
2	10	24	9	10	53
3	13	20	7	10	50
कुल	33	56	22	27	138

5% सार्थकता स्तर पर परिकल्पना परीक्षण कीजिए कि मशीन में मनमानी खराबी के कारण मशीन का खराब होना और शिप्टें परस्पर स्वतंत्र हैं। (आप प्रश्नपत्र के अंत में दिए गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं।) (5)

9. क) गोंद को सुरक्षित रखने की तीन सुखाने की तकनीकों के अध्ययन किए और निम्नलिखित समय प्रेक्षित किए गए :

फार्मूला A	फार्मूला B	फार्मूला C
13	13	4
10	11	1
8	14	3
11	14	4
8		2
		8

$\alpha = 0.05$ पर परिकल्पना परीक्षण कीजिए कि तीन फॉर्मूलों का औसत समय समान है। (आप प्रश्नपत्र के अंत में दिए गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं।) (5)

- ख) निम्नलिखित आँकड़े प्रत्येक 10 कारों के 20 क्रमिक बैचों पर फैक्टरी द्वारा पाए गए दोषों की संख्या को निरूपित करते हैं :

बैच सं.	दोषों की संख्या
1	143
2	160
3	150
4	105
5	98
6	74
7	85
8	95
9	76
10	68
11	63
12	87
13	90
14	81
15	94
16	68
17	95
18	90
19	93
20	73

क्या ऐसा प्रतीत होता है कि पूरी प्रक्रिया के दौरान उत्पादन प्रक्रिया सांख्यिकीय नियंत्रण में है? पुष्टि कीजिए। (5)

10. निम्नलिखित में से कौन-से कथन सत्य हैं और कौन से असत्य? कारण बताइए : (10)

क) यदि X एक संतत यादृच्छिक चर है जो $[2,6]$ के मानों वाले एक समान बंटन का अनुसरण कर रहा है तब

$$P(X=4)=0$$

ख) आमाप 40 के प्रतिदर्श का प्रयोग करके परिकलित किया गया 90% विश्वास्यता अंतराल आमाप 100 के प्रतिदर्श का प्रयोग परिकलित किए गए से छोटा होगा।

ग) यदि एक पासे को दो बार फेंका जाता है, तब संभावित परिणामों की संख्या 36 है।

घ) यदि रजिस्टर में से प्रत्येक 5वें विद्यार्थी को चुना जाता है और उसकी ऊंचाई मापी जाती है तो इस स्थिति के लिए प्रयुक्त की गई प्रतिचयन विधि सरल यादृच्छिक प्रतिचयन विधि है।

ड.) जब शून्य स्तरीय परिकल्पना को अस्वीकार नहीं किया जाता, जबकि वैकल्पिक परिकल्पना सत्य है, तब हम पहली त्रुटि करते हैं।