No. of Printed Pages : **12**

AST-1

BACHELOR'S DEGREE PROGRAMME

Term-End Examination

June, 2010

(APPLICATION ORIENTED COURSE)

AST-1 : STATISTICAL TECHNIQUES

Time : 2 hours *Maximum Marks : 50*

Note : *Question No.* ***7*** *is* ***compulsory****. Do any* ***four*** *questions from the remaining question nos.* ***1*** *to* ***6****. No calculators are allowed.*

01086

1. (a) 20 samples each of size 10 were inspected. The no. of defectives detected in each of them is given below : 5

Sample No. :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No. of defectives :	0	1	0	3	9	2	0	7	0	1
Sample No. :	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
No. of defectives	1	0	0	3	1	0	0	2	1	0

Construct the control chart for number of defectives and interpret the result.

(b) A random sample of 10 observations is taken from a normal population having the variance 42.5. Find the probability of obtaining a sample having standard deviation between 2.4 and 4.9. 5

2. (a) A crate contains 10 defective eggs out of 120 eggs. A crate of eggs is shipped. 3 eggs are drawn one at a time successively. What is the probability that the drawn eggs are not defective. 2

(b) For the following series of observations, compute the moving average of length 4 and place them in line with the corresponding year. 5

Year :	1995	1996	1997	1998	1999	
Annual sales (Rs. Crores)	2	6	1	5	3	
Year :	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Annual sales (Rs. Crores)	7	2	6	4	8	3

(c) From a population of 20,000 observations, a sample of 500 observations is selected. Calculate the standard error of sample mean if the population standard deviation equals 20. 3

3. (a) A sample of 100 items drawn from a population with mean value 64 and standard deviation 3 has a mean value 63.5. Test whether the difference in means is significant at 5% level of significance ? Use the values of the distribution given at the end. 3

(b) The weight of ghee obtained from a tin of milk is uniformly distributed with a mean of 8 kg and range of 1.5 kg. Calculate 5

(i) the probability that a tin of milk will yield ghee weighing between 7 kg and 8.5 kg.

(ii) the largest and the smallest weights of ghee obtained from a tin of ghee.

(c) Give two examples from day to day life where cluster sampling can be used. 2

4. (a) The response time in milliseconds was determined for 3 different types of circuits used in an automatic valve shut off mechanism. The results were : 6

Circuit Type	Response time				
1	9	12	10	8	15
2	20	21	23	17	30
3	6	5	8	16	7

use anova to test the hypothesis that the three circuit types have the same response time.

Use $\alpha = 0.01$. You may like to use the values given at the end of the question paper.

(b) A sample of size 3 is to be selected from a population of 15 households. List all the possible sample obtained by : 4

(i) Linear systematic sampling

(ii) Circular systematic sampling

5. (a) A lot contains 50 defective and 50 non defective bulbs. Two bulbs are drawn at random one at a time with replacement. The events A, B, C are defined as follows : A = first bulb is defective, B = second bulb is non defective, C = The two bulbs are both defective or both non defective. Determine whether A, B and C are independent. Also calculate P $(A \cap C)$, P $(B \cap C)$ and P $(A \cap B)$. 5

(b) A population of size 800 is divided into 3 strata. Their sizes and root mean squares are given below : 5

Strata	Size	Rootmean Square Si
1	200	6
2	300	8
3	300	12

A stratified random sample of size 120 is to be drawn from above population. Determine the sample size for three strata in case of (i) proportional allocation (ii) optimum allocation. Explain why the stratum sample sizes are different in two cases.

6. (a) In a large city A, 20% of a random sample of 900 school children had defective eyesight. In another large city B, 15% of a random sample of 1600 children had the same defect. Test whether this difference between the two proportions is significant at 5% level of significance. 5

(b) A random sample of 700 units from a large consignment showed that 200 were damaged. Find 95% confidence interval for the proportion of damaged units in the consignment. 3

(c) The probability that a consignment is shipped is 0.8. The probability that a consignment is shipped and delivered is 0.72. What is the probability that a consignment is delivered given that it has been shipped. **2**

7. Which of the following statements are true and which are false ? Give reasons for your answer : **10**

(a) Sample variance is an unbiased estimator of population variance.

(b) There is no difference between type I error and level of significance.

(c) Z test and t-test are both applicable when population variance is known.

(d) Control charts is a graphical representation of testing of hypothesis.

(e) In a standard normal distribution, the area under the curve between $-\infty$ and ∞ is 0.5.

Same Values of use if required		
Z – Values	χ^2 – Values	F – Values
$Z_{0.025} = 1.96$	$P(X_9^2 > 1.22)$	at 0.01 level of significance
$Z_{0.05} = 1.645$	$\cong 0.9955$	$F_{2,12} = 6.93$
$Z_{0.01} = 0.004$	$P(X_9^2 > 5.1)$	$F_{2,14} = 6.51$
$Z_{0.09} = 0.0359$	$\cong 0.830$	$F_{12,2} = 99.4$
	$P(X_8^2 > 1.34)$ $= 0.995$	$F_{14,2} = 19.4$

स्नातक उपाधि कार्यक्रम

सत्रांत परीक्षा

जून, 2010

(व्यवहारमूलक पाठ्यक्रम)

ए.एस.टी.-1 : सांख्यिकीय तकनीकें

समय : 2 घण्टे *अधिकतम अंक : 50*

नोट : *प्रश्न सं. 7* ***अनिवार्य*** *हैं। प्रश्न सं. 1 से 6 में से* ***किन्हीं चार*** *प्रश्नों के उत्तर दीजिए। कैलकुलेटर का प्रयोग करने की अनुमति नहीं हैं।*

---

1. (a) 10 आमाप वाले प्रत्येक 20 नमूनों की जाँच की गई। प्रत्येक नमूने में पाई गई खराबियों की संख्या नीचे दी गई है : 5

नमूना :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
खराबियों की सं :	0	1	0	3	9	2	0	7	0	1
नमूना	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
खराबियों की सं :	1	0	0	3	1	0	0	2	1	0

खराबियों की संख्या का नियन्त्रण चार्ट बनाइए और परिणाम की व्याख्या कीजिए।

(b) प्रसरण 42.5 वाली प्रसामान्य समष्टि से 10 प्रेक्षणों का यादृच्छिक प्रतिदर्श लिया है। प्राप्त प्रतिदर्श का मानक विचलन 2.4 से 4.9 के बीच होगा इसकी प्रायिकता ज्ञात कीजिए। 5

2. (a) 120 अंडो के क्रेट में 10 अंडे खराब हैं। अंडो का एक क्रेट बाहर भेजा जाता है। यदि एक-एक करके एक समय में 3 अंडे उठाए जाते हैं इसकी प्रायिकता क्या है कि उठाये गये अंडे खराब नहीं हैं। **2**

(b) निम्नलिखित प्रेक्षणों की श्रेणी के लिए लम्बाई 4 के गतिमान औसत का परिकलन कीजिए और इन्हें संगत वर्ष की सीध में रखिए : **5**

वर्ष	1995	1996	1997	1998	1999	
वार्षिक बिक्री (करोड रु.में)	2	6	1	5	3	
वर्ष	2000	2001	2002	2003	2004	2005
वार्षिक बिक्री (करोड रु.में)	7	2	6	4	8	3

(c) 20,000 प्रेक्षणों की समष्टि से 500 प्रेक्षणों का प्रतिदर्श चुना गया। यदि समष्टि मानक विचलन 20 के बराबर हो तो प्रतिदर्श माध्य की मानक त्रुटि परिकलित कीजिए। **3**

3. (a) एक समष्टि से 100 वस्तुओं का प्रतिदर्श लिया गया जिनका माध्य मान 64 और मानक विचलन 3 है। इस प्रतिदर्श का माध्य मान 63.5 है। जाँच कीजिए कि 5% सार्थकता स्तर पर माध्यों में अंतर सार्थक है। अंत में दिए गए बंटन मानों का प्रयोग करें। **3**

(b) दूध के एक डिब्बे से प्राप्त घी का वज़न एकसमानत: बंटित है जिसका माध्य 8 किलो.ग्रा. और परिसर 1.5 कि.ग्रा है : 5

(i) दूध के एक डिब्बे से 7 से 8.5 कि.ग्रा. घी प्राप्त होगा, इसकी प्रायिकता परिकलित कीजिए :

(ii) घी के डिब्बे से प्राप्त होने वाले घी का अधिकतम और न्यूनतम वज़न परिकलित कीजिए।

(c) अपनी रोज़मर्रा की जिन्दगी से दो ऐसे उदाहरण दीजिए जिनमें गुच्छ प्रतिचयन का इस्तेमाल किया जा सकता है। 2

4. (a) एक आटोमेटिक वाल्व शट-आफ क्रियाविधि में प्रयुक्त तीन प्रकार के भिन्न-भिन्न परिपथों का अनुक्रिया समय मीली सेकंड में निर्धारित किया गया। प्राप्त परीणाम इस प्रकार थे : 6

परिपथ प्रकार	अनुक्रिया समय				
1	9	12	10	8	15
2	20	21	23	17	30
3	6	5	8	16	7

ANOVA से इस परिकल्पना की जाँच कीजिए कि तीनों प्रकार के परिपथों का अनुक्रिया समय समान है। $\alpha = 0.01$ का प्रयोग कीजिए। प्रश्न पत्र के अंत में दिए गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं।

(b) 15 घरों की समष्टि से 3 आमाप वाला प्रतिदर्श चुना जाना है। निम्नलिखित प्रत्येक प्रतिचयन द्वारा प्राप्त होने वाले सभी संभव प्रतिदर्शों की सूची बनाइए : 4

(i) रैखिक क्रमबद्ध प्रतिचयन

(ii) वृत्तीय क्रमबद्ध प्रतिचयन

5. (a) बल्बों की ढेरी में 50 बल्ब खराब और 50 सही बल्ब हैं। एक बार में प्रतिस्थापन के साथ दो बल्ब यादृच्छया उठाए जाते हैं। घटनाएँ A, B, C निम्नलिखित रूप से परिभाषित है : 5

A = पहला बल्ब खराब है, B = दूसरा बल्ब सही है, C = दोनों बल्बों में से या तो दोनों ही खराब है या दोनों ही सही हैं। बताइए कि A, B और C स्वतंत्र हैं या नहीं। $P(A \cap C)$, $P(B \cap C)$ और $P(A \cap B)$ परिकलित कीजिए।

(b) 800 आमाप वाली समष्टि को तीन स्तरों में विभाजित किया गया है। उनके आमाप और मूल माध्य वर्ग नीचे दिए गए है : 5

स्तर	आमाप	मूल माध्य वर्ग Si
1	200	6
2	300	8
3	300	12

उपर्युक्त समष्टि में से 120 आमाप का स्तरीकृत यादृच्छिक प्रतिदर्श लिया जाना है। (i) आनुपातिक नियतन (ii) इष्टतम नियतन के संबंध में तीन स्तरों के लिए प्रतिदर्श आमाप निर्धारित कीजिए। दोनों मामलों में स्तर प्रतिदर्श आमाप क्यों भिन्न हैं, स्पष्ट कीजिए।

6. (a) एक बड़े शहर A में 900 स्कूली बच्चों के 20% यादृच्छिक प्रतिदर्श में दृष्टि दोष पाया गया। दूसरे बड़े शहर B में 1600 स्कूली बच्चों के 15% यादृच्छिक प्रतिदर्श में यही दोष पाया है। जाँच कीजिए कि 5% सार्थकता स्तर पर दोनों अनुपातों के बीच अंतर सार्थक है। 5

(b) बड़े प्रेषण (consignment) से 700 इकाइयों का यादृच्छिक प्रतिदर्श दर्शाता है कि 200 इकाइयों क्षतिग्रस्त थी। प्रेषण में क्षतिग्रस्त इकाइयो के अनुपात के लिए 95% विश्वस्यता अंतराल ज्ञात कीजिए। 3

(c) माल को जहाज से भेजने की प्रायिकता 0.8 है। माल के जहाज से भेजने और उसके पहुँचने की प्रायिकता 0.72 है। इसकी क्या प्रायिकता है कि माल पहुँच गया जबकि वह भेजा गया था। 2

7. निम्नलिखित में से कौन से कथन सत्य या असत्य हैं? अपने उत्तर के कारण बताइए। 10

(a) प्रतिदर्श प्रसरण समष्टि प्रसरण का अनमिनत आकलक है।

(b) प्रकार I त्रुटि और सार्थकता स्तर में कोई अंतर नहीं होता।

(c) Z परीक्षण और t-परीक्षण दोनों तभी लागू होते हैं जब समष्टि प्रसरण ज्ञात होता है।

(d) नियंत्रण चार्ट परिकल्पना की जाँच करने का ग्राफीय निरूपण है।

(e) मानक प्रसामान्य वितरण में $-\infty$ और ∞ बीच के वक्र के अधीन क्षेत्रफल 0.5 है।

कुछ मान जिनका ज़रूरत पड़ने पर आप प्रयोग कर सकते हैं		
Z – मान	χ^2 – मान	F – मान
$Z_{0.025} = 1.96$	$P(\chi_9^2 > 1.22)$	सार्थकता के 0.01 स्तर पर
$Z_{0.05} = 1.645$	$\cong 0.9955$	$F_{2,12} = 6.93$
$Z_{0.01} = 0.004$	$P(\chi_9^2 > 5.1)$	$F_{2,14} = 6.51$
$Z_{0.09} = 0.0359$	$\cong 0.830$	$F_{12,2} = 99.4$
	$P(\chi_8^2 > 1.34)$ $= 0.995$	$F_{14,2} = 19.4$