No. of Printed Pages : 12

AST-01

BACHELOR'S DEGREE PROGRAMME (BDP)

Term-End Examination

00622

December, 2014

(APPLICATION ORIENTED COURSE)

AST-01 : STATISTICAL TECHNIQUES

Time : 2 hours | *Maximum Marks : 50*

(Weightage : 70%)

Note : *Question no.* ***7*** *is* ***compulsory****. Attempt any* ***four*** *questions from Q. No. 1 to Q. No. 6. Use of calculators is* ***not*** *allowed.*

1. (a) Draw a histogram and a frequency polygon for the following data. Also find its mean. Further comment on the shape of the distribution by seeing the figures. *5*

Time (in mins)	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50
No. of machines	3	7	11	8	5	2

(b) The weights of 5000 NCC cadets are found to be normally distributed with mean 50 kg and s.d. 5 kg. To improve standards, it is decided to retain only those having weight between 42·5 and 65 kg. Find the number of cadets that will have to be discharged due to this decision. [You may like to use the values given at the end of the question paper.] 5

2. (a) There is a 0·97 probability that no accident will occur at a particular power plant during each day. The probability of one accident is 0·02, and the probability of two accidents is 0·01.

(i) What is the expectation of accidents in a day ?

(ii) What is the expectation of accidents is 10 days ?

(iii) What is the variance of the number of accidents in a day ?

(iv) Find the standard deviation of the number of accidents in a day. 5

(b) The mean height of 50 male students who showed above-average participation in college athletics was 68·2 inches and s.d. was 2·5 inches, while 40 male students who showed no interest in such participation had a mean height of 67·5″ with s.d. 2″. Decide whether those who participate in athletics are significantly taller than others. ($\alpha = 0{\cdot}05$) 5

[You may like to use the values given at the end of the question paper.]

3. (a) A hospital collects data about the number of days spent by a patient in the hospital for typhoid :

No. of days x	3	4	5	6	7	8	9
No. of patients f	11	12	15	20	20	14	8

Find a 95% C.I. for the number of days required to be spent in the hospital by a typhoid patient. *3*

(b) An industrial engineer identifies four ways that a certain job can be done. To determine how long it takes workers to do the job when each of these methods is used, the engineer asks four workers to do the job using method A, another four workers to do the job using method B, and so on. Each worker's time (in seconds) is shown below :

A	B	C	D
19	18	21	22
17	16	20	23
22	15	19	21
20	14	19	20

(i) Which method is fastest and which is slowest ?

(ii) Construct the relevant analysis of variance table. ($\alpha = 0{\cdot}01$) *7*

[You may like to use the values given at the end of the question paper.]

4. (a) A population consists of the numbers 2, 5, 7, 8, 10. Write all possible simple random samples of size 3 (without replacement). Verify that the sample mean is an unbiased estimator of the population mean. 5

(b) The following table gives the demand for an item over seven months. Calculate the trend values by fitting a straight line and estimate the likely demand in August. 5

Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	July
Demand in thousands	20	30	25	40	45	50	55

5. (a) In an experiment to study whether smoking affects health, the following data were collected. At 5% level of significance, test the hypothesis that smoking does not affect health. 5

	Light smoking	Moderate smoking	Heavy smoking
Health affected	16	29	35
Health not affected	36	23	17

[You may like to use the values given at the end of the question paper.]

(b) An electronics firm's sales (in millions of rupees) during the period 1976 – 90 were as given below :

Year	Sales	Year	Sales	Year	Sales
1976	1	1981	7	1986	14
1977	2	1982	8	1987	16
1978	4	1983	6	1988	13
1979	6	1984	10	1989	19
1980	5	1985	12	1990	20

Calculate an exponentially smoothed time series from these data. Given that the constant of exponential smoothing w = 0·4. 5

6. (a) Construct the control limits of p-chart for the following data :

S. No.	1	2	3	4	5
Sample Size	100	121	81	100	121
Number of defective pens	2	2	0	1	2

Draw a rough sketch of the p-chart for this data. 5

(b) Give three examples of situations, where cluster sampling can be used. What are its advantages and disadvantages over random sampling ? 5

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

(a) Number of crabs caught per boat is a discrete variable.

(b) The probability of drawing two hearts cards from a pack of cards without replacement is 1/26.

(c) Mode is the best measure of central tendency.

(d) If the sample size is greater than 30 and population standard deviation is unknown, t-test is appropriate.

(e) If a sample of 50 TB patients is to be drawn from Delhi Government Hospitals, then the sampling technique used is stratified random sampling.

Some values of use, if required :

Normal values	t-values	F-values	χ^2-values
$P(z < 1 \cdot 5) = 0 \cdot 9332$	$t_{88, 0.05} = 1 \cdot 658$	$F_{3, 12, 0.01} = 5 \cdot 95$	$\chi^2_{2, 0 \cdot 05} = 5 \cdot 991$
$P(z < 3) = 0 \cdot 9987$	$t_{90, 0.005} = 2 \cdot 617$	$F_{4, 12, 0.05} = 5 \cdot 47$	$\chi^2_{4, 0 \cdot 05} = 9 \cdot 48$
			$\chi^2_{6, 0 \cdot 05} = 12 \cdot 59$

स्नातक उपाधि कार्यक्रम (बी.डी.पी.)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2014

(व्यवहारमूलक पाठ्यक्रम)

ए.एस.टी.-01 : सांख्यिकीय तकनीकें

समय : 2 घण्टे | *अधिकतम अंक : 50*

(कुल का : 70%)

नोट: *प्रश्न सं. 7 करना **अनिवार्य** है । प्रश्न सं. 1 से 6 में से कोई **चार** प्रश्नों के उत्तर दीजिए । कैल्कुलेटरों का प्रयोग करने की अनुमति **नहीं** है ।*

1. (क) निम्नलिखित आँकड़ों का आयत-चित्र और बारम्बारता बहुभुज बनाइए । इसका माध्य भी ज्ञात कीजिए । इसके आगे, चित्रों को देखकर बंटन के आकार पर टिप्पणी कीजिए । *5*

समय (मिनट में)	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50
मशीनों की संख्या	3	7	11	8	5	2

(ख) 5000 एन.सी.सी. कैडेटों का वज़न प्रसामान्यत: बंटित है, जिनका माध्य 50 किग्रा और मानक विचलन 5 किग्रा पाया गया । मानकों को बेहतर बनाने के लिए यह निर्णय लिया गया कि केवल 42·5 से 65 किग्रा तक के वज़न वाले कैडेटों को ही रखा जाएगा । इस निर्णय के कारण निकाले जाने वाले कैडेटों की संख्या ज्ञात कीजिए । [आप प्रश्न-पत्र के अन्त में दिए गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं ।] *5*

2. (क) एक विशेष पावर संयंत्र में प्रतिदिन कोई भी दुर्घटना न होने की प्रायिकता 0·97 है । एक दुर्घटना होने की प्रायिकता 0·02 और दो दुर्घटनाएँ होने की प्रायिकता 0·01 है ।

(i) एक दिन में दुर्घटनाओं की प्रत्याशा क्या है ?

(ii) 10 दिनों में दुर्घटना की प्रत्याशा क्या है ?

(iii) एक दिन में दुर्घटनाओं की संख्या का प्रसरण क्या है ?

(iv) एक दिन में दुर्घटनाओं की संख्या का मानक विचलन ज्ञात कीजिए । *5*

(ख) कॉलेज के खेलकूद में औसत से अधिक सहभागिता दिखाने वाले 50 पुरुष विद्यार्थियों की माध्य ऊँचाई 68·2 इंच और मानक विचलन 2·5 इंच थे, जबकि खेलकूद में रुचि न दिखाने वाले 40 पुरुष विद्यार्थियों की ऊँचाई 67·5″ और मानक विचलन 2″ थे । निर्धारित कीजिए कि क्या खेलकूद में भाग लेने वाले सार्थक रूप से अन्य से लम्बे हैं । ($\alpha = 0{\cdot}05$) *5*

[आप प्रश्न-पत्र के अंत में दिए गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं ।]

3. (क) अस्पताल में टाइफॉइड के रोगियों द्वारा बिताए जाने वाले दिनों की संख्या के बारे में एक अस्पताल आँकड़े एकत्रित करता है :

दिनों की संख्या x	3	4	5	6	7	8	9
रोगियों की संख्या f	11	12	15	20	20	14	8

एक टाइफॉइड रोगी द्वारा अस्पताल में बिताए जाने वाले दिनों की अपेक्षित संख्या के लिए 95% विश्वास्यता अंतराल ज्ञात कीजिए । *3*

(ख) एक औद्योगिक इंजीनियर एक विशेष कार्य को करने के चार तरीक़ों का पता लगाता है । प्रत्येक विधि से कार्य करने पर मज़दूरों को कितना समय लगेगा, यह निर्धारित करने के लिए, इंजीनियर ने चार मज़दूरों को विधि A से कार्य करने को कहा, अन्य चार मज़दूरों को विधि B का प्रयोग करने के लिए कहा, इत्यादि । प्रत्येक मज़दूर का समय (सेकण्ड में) नीचे दर्शाया गया है :

A	B	C	D
19	18	21	22
17	16	20	23
22	15	19	21
20	14	19	20

(i) इसमें से कौन-सी विधि सबसे तेज़ है और कौन-सी विधि सबसे धीमी है ?

(ii) सम्बद्ध प्रसरण विश्लेषण तालिका बनाइए । ($\alpha = 0{\cdot}01$) *7*

[आप प्रश्न-पत्र के अंत में दिए गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं ।]

4. (क) एक समष्टि में संख्याएँ 2, 5, 7, 8, 10 हैं । बिना प्रतिस्थापन के आमाप 3 के सभी सम्भावित सरल यादृच्छिक प्रतिदर्श लिखिए । सत्यापित कीजिए कि प्रतिदर्श माध्य समष्टि माध्य का अनभिनत आकलक है । 5

(ख) निम्नलिखित तालिका में 7 महीनों तक एक वस्तु की माँग दी गई है । एक सरल रेखा फिट करके प्रवृत्ति मान परिकलित कीजिए और अगस्त की संभावित माँग का आकलन कीजिए । 5

महीना	जनवरी	फरवरी	मार्च	अप्रैल	मई	जून	जुलाई
माँग हजारों में	20	30	25	40	45	50	55

5. (क) धूम्रपान स्वास्थ्य पर प्रभाव डालता है या नहीं इसका अध्ययन करने सम्बन्धी एक प्रयोग में, निम्नलिखित आँकड़े एकत्रित किए गए । 5% सार्थकता स्तर पर इस परिकल्पना का परीक्षण कीजिए कि धूम्रपान स्वास्थ्य पर प्रभाव नहीं डालता । 5

	कम धूम्रपान	सीमित धूम्रपान	अत्यधिक धूम्रपान
स्वास्थ्य प्रभावित	16	29	35
स्वास्थ्य प्रभावित नहीं	36	23	17

[आप प्रश्न-पत्र के अंत में दिए गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं ।]

(ख) 1976 – 90 के दौरान एक इलेक्ट्रॉनिक फर्म की बिक्री (दस लाख ₹ में) नीचे दी गई है :

वर्ष	बिक्री	वर्ष	बिक्री	वर्ष	बिक्री
1976	1	1981	7	1986	14
1977	2	1982	8	1987	16
1978	4	1983	6	1988	13
1979	6	1984	10	1989	19
1980	5	1985	12	1990	20

इन आँकड़ों से चरघातांकी निष्कोणन काल श्रेणी परिकलित कीजिए । चरघातांक निष्कोणन अचर दिया गया है $w = 0 \cdot 4$. 5

6. (क) निम्नलिखित आँकड़ों के लिए p-चार्ट की नियंत्रण सीमाएँ बनाइए :

क्र.सं.	1	2	3	4	5
प्रतिदर्श आमाप	100	121	81	100	121
खराब पेनों की संख्या	2	2	0	1	2

इस आँकड़े के लिए p-चार्ट का स्थूल चित्र बनाइए । 5

(ख) तीन ऐसी स्थितियों के उदाहरण दीजिए जिनमें गुच्छ प्रतिचयन का इस्तेमाल किया जा सकता है । यादृच्छिक प्रतिचयन की तुलना में इसके लाभ व हानियाँ क्या हैं ? 5

7. निम्नलिखित में से कौन-से कथन सत्य हैं और कौन-से असत्य ? अपने उत्तर का कारण बताइए । *10*

(क) प्रति नौका में पकड़े गए केकड़ों की संख्या असंतत चर है ।

(ख) ताश की गड्डी से बिना प्रतिस्थापन के दो पान के पत्ते निकालने की प्रायिकता 1/26 है ।

(ग) बहुलक केन्द्रीय प्रवृत्ति का सर्वोत्तम माप है ।

(घ) यदि प्रतिदर्श आमाप 30 से अधिक और समष्टि मानक विचलन अज्ञात है, तब t-परीक्षण उपयुक्त है ।

(ङ) यदि दिल्ली के सरकारी अस्पतालों से 50 तपेदिक रोगियों का प्रतिदर्श लिया जाना है, तो प्रयुक्त की जाने वाली प्रतिचयन तकनीक स्तरित यादृच्छिक प्रतिचयन है ।

प्रयोग के लिए कुछ मान, यदि आवश्यक हों :

प्रसामान्य मान	t-मान	F-मान	χ^2-मान
$P(z < 1{\cdot}5) = 0{\cdot}9332$	$t_{88,\,0.05} = 1{\cdot}658$	$F_{3,\,12,\,0.01} = 5{\cdot}95$	$\chi^2_{2,0\cdot05} = 5{\cdot}991$
$P(z < 3) = 0{\cdot}9987$	$t_{90,\,0.005} = 2{\cdot}617$	$F_{4,\,12,\,0.05} = 5{\cdot}47$	$\chi^2_{4,0\cdot05} = 9{\cdot}48$
			$\chi^2_{6,0\cdot05} = 12{\cdot}59$