

**BACHELOR'S DEGREE PROGRAMME  
(BDP)**

**Term-End Examination**

**December, 2016**

01874

**(APPLICATION ORIENTED COURSE)**

**AST-01 : STATISTICAL TECHNIQUES**

*Time : 2 hours*

*Maximum Marks : 50*

*(Weightage : 70%)*

---

**Note :** Question no. 1 is compulsory. Answer any four questions from the remaining question nos. 2 to 7. Calculators are **not** allowed.

---

---

1. State whether the following statements are *True* or *False*. Give brief justification.  $5 \times 2 = 10$
- (a) The mean of a binomial distribution is 10 and the standard deviation is 4.
- (b) If two variables are independent, then the coefficient of correlation between them is 1.

- (c) Simple random sampling is done by using random number tables, where the probability of drawing a digit is 0.1.
- (d) The area under the curve of a standard normal distribution between 0 and  $\infty$  is 1.
- (e) The chi-square test is a non-parametric test.

2. (a) The quarterly profits and sales (in lakhs of ₹) of six appliance firms are as follows : 5

Firm	Sales	Profits
A	50	10
B	20	7
C	30	20
D	20	20
E	90	50
F	60	20

- (i) Construct the scatter diagram.
- (ii) Which variable (profit or sale) is suggested as the dependent variable ?
- (iii) Compute the sample regression line.
- (b) The mean and standard deviation of a characteristic of 100 items were found to be 60 and 10, respectively. At the time of calculations, two items were wrongly taken as 5 and 45 instead of 30 and 20. Calculate the corrected mean and standard deviation. 5

3. (a) A random sample of 200 villages was taken from Gorakhpur district and the average population per village was found to be 485 with a standard deviation of 50. Another random sample of 200 villages from the same district gave an average population of 510 per village with a standard deviation of 40. Is the difference between averages of the two samples statistically significant at 5% level.

6

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

- (b) The mean and variance of a Poisson distribution are both 3. Find the probability when the variate takes values less than or equal to 2.

4

4. (a) From the data given below about the treatment of 500 patients suffering from a disease, find out whether the new treatment is superior to the conventional treatment using appropriate tests :

6

	No. of patients		
	Favourable	Not Favourable	Total
New treatment	280	60	340
Conventional treatment	120	40	160
Total	400	100	500

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

- (b) Define Sampling and explain what advantages it has over the census approach. Explain with a situation.

4

5. (a) The mean and standard deviation computed from a large sample are 10 and 3, respectively. Use the normal distribution approximation to answer the following :

4

- (i) What percentage of the measurements lie between 7 and 13 ?
- (ii) What percentage of the measurements are greater than 16 ?

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

(b) Each of four chemists are testing 5 specimens of fibre and recording the tensile strength in kg of each fibre. Unfortunately, complete data could not be collected and the data is as given below :

Chemist	1	2	3	4	5
1	2	3	-	4	1
2	5	-	6	3	2
3	-	2	3	5	4
4	7	8	4	4	5

Do the chemists perform equivalently ? Use  $\alpha = 0.05$ .

6

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

6. (a) For the following series of observations, calculate the trend values by the exponential smoothing method with  $a_0 = 10,000$  and weight = 0.3 :

Year	Annual sales (₹ '0000)
2000	2
2001	6
2002	1
2003	5
2004	3
2005	7
2006	2
2007	6
2008	4

Interpret the result.

6

- (b) Suppose from a total of 120 apple trees, 5 clusters of 4 trees each are selected and the yield (in kg) is recorded below :

Cluster	Trees			
	1	2	3	4
1	5	4	1	15
2	11	1	4	7
3	26	10	19	11
4	7	15	12	10
5	2	22	8	6

Estimate the average yield per tree and its standard error.

4

7. (a) Suppose three small towns, under study, have population  $N_1 = 50000$ ,  $N_2 = 30000$  and  $N_3 = 40000$ , respectively. A stratified random sample is to be taken with a total sample size of  $n = 500$ . Determine the sample size to be taken from each town individually using the method of (i) proportional, and (ii) optimal allocation. Past experience indicates that  $S_1 = 30$ ,  $S_2 = 15$  and  $S_3 = 20$ . 6

(b) A simple random sample of size 100 has mean 15 and population variance 25. Find an interval estimate of the population mean with a confidence level of 99% and 95%. 4

Some values for use, if required.

**Table Values :**

Z-values	$\chi^2$ -values	Z-values	F-values
$Z_{0.05} = 1.645$	$\chi^2_{0.05,1} = 3.84$	$\phi(1) = 0.3423$	$F_{3,13,0.05} = 3.41$
$Z_{0.025} = 1.96$	$\chi^2_{0.05,2} = 5.99$	$\phi(2) = 0.4772$	$F_{3,12,0.05} = 3.49$
$Z_{0.10} = 2.24$	$\chi^2_{0.05,4} = 9.48$	$\phi(1.5) = 0.4332$	$F_{2,13,0.05} = 3.61$

स्नातक उपाधि कार्यक्रम  
(बी.डी.पी.)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2016

(व्यवहारमूलक पाठ्यक्रम)

ए.एस.टी.-01 : सांख्यिकीय तकनीकें

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

(कुल का : 70%)

---

नोट: प्रश्न सं. 1 करना अनिवार्य है। शेष प्रश्न सं. 2 से 7 में से किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। कैल्कुलेटर्स का प्रयोग करने की अनुमति नहीं है।

---

1. बताइए कि निम्नलिखित कथन सत्य हैं या असत्य। संक्षिप्त पुष्टि कीजिए।

5×2=10

(क) द्विपद बंटन का माध्य 10 और मानक विचलन 4 है।

(ख) यदि दो चर स्वतंत्र हों, तो उनमें सहसंबंध का गुणांक 1 होता है।

- (ग) यादृच्छिक संख्या सारणियों का प्रयोग करके सरल यादृच्छिक प्रतिचयन किया जाता है, जहाँ अंक प्राप्त करने की प्रायिकता 0.1 होती है।
- (घ) 0 और  $\infty$  के बीच मानक प्रसामान्य बंटन के वक्र के अंतर्गत क्षेत्रफल 1 है।
- (ङ) काई-वर्ग परीक्षण एक गैर-प्राचलिक परीक्षण है।

2. (क) विद्युत् उपकरण बनाने वाली छह फर्मों के तिमाही लाभ और बिक्रियाँ (लाख ₹ में) निम्नानुसार प्रकार हैं :

5

फर्म	बिक्री	लाभ
A	50	10
B	20	7
C	30	20
D	20	20
E	90	50
F	60	20

- (i) प्रकीर्ण आरेख बनाइए।
- (ii) किस चर (लाभ या बिक्री) को आश्रित चर होना चाहिए ?
- (iii) प्रतिदर्श समाश्रयण रेखा को परिकलित कीजिए।
- (ख) 100 वस्तुओं की एक विशेषता का माध्य और मानक विचलन क्रमशः 60 और 10 पाए गए। गणना के समय, दो वस्तुओं को 30 और 20 की बजाए गलती से 5 और 45 ले लिया गया। सही माध्य और मानक विचलन परिकलित कीजिए।

5



3. (क) गोरखपुर जिले के 200 गाँवों का यादृच्छिक प्रतिदर्श लिया गया और प्रति गाँव औसत समष्टि 50 मानक विलचन के साथ 485 पाई गई। इसी जिले के 200 गाँवों के दूसरे यादृच्छिक प्रतिदर्श में 40 मानक विचलन के साथ प्रति गाँव औसत समष्टि 510 थी। क्या दो प्रतिदर्शों के बीच औसतों का अंतर 5% स्तर पर सांख्यिकीय रूप से सार्थक है ?

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

6

- (ख) प्वासों बंटन के माध्य और प्रसरण 3 हैं। चर के 2 से कम या समान मान होने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए।

4

4. (क) किसी रोग से पीड़ित 500 रोगियों के उपचार के बारे में आँकड़े नीचे दिए गए हैं। ज्ञात कीजिए कि क्या उपयुक्त परीक्षणों का प्रयोग करके किया गया नया उपचार परंपरागत उपचार से श्रेष्ठ है :

6

	रोगियों की संख्या		
	पक्ष में	पक्ष में नहीं	कुल
नया उपचार	280	60	340
परंपरागत उपचार	120	40	160
कुल	400	100	500

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

- (ख) प्रतिचयन को परिभाषित कीजिए और स्पष्ट कीजिए कि जनगणना विधि के स्थान पर प्रतिचयन विधि का प्रयोग करने के क्या लाभ हैं ? एक स्थिति का उदाहरण देते हुए स्पष्ट कीजिए।

4

5. (क) एक बड़े प्रतिदर्श से परिकल्पित माध्य और मानक विचलन क्रमशः 10 और 3 हैं। निम्नलिखित का उत्तर देने के लिए प्रसामान्य बंटन सन्निकटन का प्रयोग कीजिए :

4

(i) मापों का कितना प्रतिशत 7 और 13 के बीच में है ?

(ii) मापों का कितना प्रतिशत 16 से अधिक है ?

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

(ख) चार कैमिस्ट रेशे के 5 नमूनों का परीक्षण कर रहे हैं और प्रत्येक रेशे के तनन सामर्थ्य को किग्रा में रिकॉर्ड कर रहे हैं। दुर्भाग्यवश, पूरे आँकड़े एकत्रित नहीं किए जा सके और आँकड़े नीचे दिए गए हैं :

कैमिस्ट	1	2	3	4	5
1	2	3	-	4	1
2	5	-	6	3	2
3	-	2	3	5	4
4	7	8	4	4	5

क्या कैमिस्टों ने समतुल्य रूप से काम किया ?  
 $\alpha = 0.05$  का प्रयोग कीजिए।

6

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

6. (क) प्रेक्षणों की निम्नलिखित श्रेणियों के लिए,  $a_0 = 10,000$  और वज़न = 0.3 वाली चरघातांकी निष्कोणन (मसृणीकरण) विधि द्वारा प्रवृत्ति (उपनति) मान परिकलित कीजिए :

वर्ष	वार्षिक बिक्री (₹ '0000)
2000	2
2001	6
2002	1
2003	5
2004	3
2005	7
2006	2
2007	6
2008	4

परिणाम की व्याख्या कीजिए ।

6

- (ख) मान लीजिए सेबों के कुल 120 पेड़ों में से 5 गुच्छे चुने जाते हैं जिनमें से प्रत्येक में 4 पेड़ हैं और इनका उत्पादन (किग्रा में) नीचे दिया गया है :

गुच्छा	पेड़			
	1	2	3	4
1	5	4	1	15
2	11	1	4	7
3	26	10	19	11
4	7	15	12	10
5	2	22	8	6

प्रति पेड़ औसत उत्पादन और उसकी मानक त्रुटि का आकलन कीजिए ।

4

7. (क) मान लीजिए समष्टि क्रमशः  $N_1 = 50000$ ,  $N_2 = 30000$  और  $N_3 = 40000$  वाले तीन छोटे शहरों पर अध्ययन किया जा रहा है। कुल प्रतिदर्श आमाप  $n = 500$  का एक स्तरित यादृच्छिक प्रतिदर्श लिया जाना है। (क) आनुपातिक और (ख) इष्टतम नियतन विधि का प्रयोग करके प्रत्येक शहर में से अलग-अलग लिया जाने वाला प्रतिदर्श आमाप निर्धारित कीजिए। पिछला अनुभव दर्शाता है कि  $S_1 = 30$ ,  $S_2 = 15$  और  $S_3 = 20$ .

6

(ख) आमाप 100 वाले सरल यादृच्छिक प्रतिदर्श का माध्य 15 है और समष्टि प्रसरण 25 है। 99% और 95% विश्वास्यता स्तर वाले समष्टि माध्य का अंतराल आकलन ज्ञात कीजिए।

4

यदि आवश्यक हो, तो इन कुछ मानों का प्रयोग कर सकते हैं।

**तालिका मान :**

Z-मान	$\chi^2$ -मान	Z-मान	F-मान
$Z_{0.05} = 1.645$	$\chi^2_{0.05,1} = 3.84$	$\phi(1) = 0.3423$	$F_{3,13,0.05} = 3.41$
$Z_{0.025} = 1.96$	$\chi^2_{0.05,2} = 5.99$	$\phi(2) = 0.4772$	$F_{3,12,0.05} = 3.49$
$Z_{0.10} = 2.24$	$\chi^2_{0.05,4} = 9.48$	$\phi(1.5) = 0.4332$	$F_{2,13,0.05} = 3.61$