No. of Printed Pages : 14 **AST–001**

BACHELOR'S DEGREE PROGRAMME (BDP)

Term-End Examination

June, 2026

AST-001 : STATISTICAL TECHNIQUES

Time : 2 Hours *Maximum Marks : 50*

Note : *(i) Question No. 7 is compulsory.*

*(ii) Attempt any **four** questions from question nos. **1** to **6**.*

(iii) Use of calculator is not allowed.

1. (a) The following table shows the distribution of the weight (in kg) of students in a school :

Weight	**Frequency**
35—45	2
45—55	5
55—65	6
65—75	5
75—85	2

Find the mean and variance of the given data. 5

(b) A survey was conducted to find out how students travel to school. The results are shown in the following table :

Mode of Transport	**No. of Students**
Walking	30
Bicycle	20
Bus	40
Car	10

Draw a pie-chart to represent this data. 3

(c) Define median with example. 2

2. (a) The distribution of a discrete random variable X is given as :

X	$P[X = x]$
0	k
1	$3k$
2	0.2
3	k
4	$2k + 0.1$

Find : 5

(i) The value of k

(ii) $P[X \geq 3]$

(iii) $E[X]$

(iv) Distribution function $F(X)$

(b) In a company of 200 employees, 120 employees know Python, 80 employees know Java and 50 employees both Python and Java. Find the probability that a randomly choosen employee : 5

(i) knows either Python or Java

(ii) knows neither Python nor Java

3. (a) A teacher records the study hours and test scores (out of 10) for 5 students which are given in the following table :

Study Hours	**Test Scores**
2	3
3	4
5	5
7	6
8	7

Find regression equation by taking test scores as dependent variable and studied hours as independent. 6

(b) Define the coefficient of correlation between two variables with examples. Also, differentiate between positive and negative correlation. 4

4. (a) A car manufacturer claims that the new model of a car gives a mileage of at least 25 km per liter. A consumer group tests 36 cars and finds an average mileage of 23 km per liter with a standard deviation of 4 km per liter. Test at 5% level of significance whether the mileage is less than 25 km per liter using a z-test for mean. (You may use the values given at the end of this question paper) 5

(b) The water consumption (in liters) of four households was observed as follows : 5

300, 500, 400, 600

(i) Calculate population mean.

(ii) Draw all possible samples of size 2 without replacement and calculate mean of each sample.

(iii) Show that the sample mean is an unbiased estimate of population mean.

5. (a) A survey was conducted on 100 individuals about the exercise habits and diet preferences and the results are summarized in the following table :

Diet Preferences	Exercise Habits	
	Yes	No
Vegetarian	30	10
Non-vegetarian	20	40

Check whether exercise habits and diet preference are independent using Chi-square test at 5% level of significance. (You may use the values given at the end of this question paper) 7

(b) Describe systematic sampling and its types with examples. 3

6. (a) For overall quality improvement of cloth, a textile manufacture decides to monitor the number of defects in each bolt of cloth. The data from 10 inspections is reported as follows :

Bolt of Cloth	**Numbers of Defects**
1	8
2	19
3	5
4	15
5	3
6	8
7	7
8	13
9	8
10	4

Draw C-chart to check whether the process is under statistical control. 7

(b) A bank branch observers that on an average, 4 customers arrive per hour and follow Poisson distribution. What is the probability that exactly 3 customers will arrive in a randomly chosen hour ? 3

7. Which of the following statements are True and which are False ? Justify your answer :

5×2=10

(i) If events A and B are independent, then $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$.

(ii) The correlation coefficient lies between 0 to ∞.

(iii) If $E[X] = 10$ and $Y = 2X + 5$, then $E[Y] = 20$.

(iv) If $b_{XY} = 0.9$ and $b_{YX} = +0.9$, then $r = 0.9$.

(v) Analysis of variance is a technique to test the equality of variance in several populations.

Some values for use, if required

Z-Values	**Chi-square Values**	**F-Values**
$Z_{0.05} = 1.645$	$\chi^2_{2,0.05} = 5.99$	$F_{2,12,(0.05)} = 3.885$
$Z_{0.01} = 2.33$	$\chi^2_{1,0.05} = 3.84$	$F_{2,13,(0.05)} = 3.806$
$Z_{0.10} = 1.28$	$\chi^2_{4,0.05} = 9.49$	$F_{3,12,(0.05)} = 3.49$

AST–001

स्नातक उपाधि कार्यक्रम

(बी. डी. पी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2026

ए.एस.टी.-001 : सांख्यिकीय तकनीकें

समय : 2 घण्टे *अधिकतम अंक : 50*

नोट : (*i*) *प्रश्न क्रमांक संख्या 7 अनिवार्य है।*

(*ii*) *प्रश्न संख्या 1 से 6 तक किन्हीं* ***चार*** *प्रश्नों के उत्तर दीजिए।*

(*iii*) *कैल्कुलेटर का प्रयोग करने की अनुमति नहीं है।*

1. (क) एक विद्यालय में विद्यार्थियों के वजन (किग्रा. में) का बंटन निम्नलिखित तालिका में दिया गया है :

वजन	आवृत्ति
35—45	2
45—55	5
55—65	6
65—75	5
75—85	2

दिए गए आँकड़ों का माध्य और प्रसरण ज्ञात कीजिए।

5

(ख) यह जानने के लिए कि विद्यार्थी स्कूल कैसे पहुँचते हैं, एक सर्वे किया गया। निष्कर्ष निम्नलिखित है :

परिवहन का साधन	**विद्यार्थियों की संख्या**
पैदल	30
साइकिल	20
बस	40
कार	10

आँकड़ों को पाई–चार्ट द्वारा दर्शाइए। 3

(ग) माध्यिका को उदाहरण सहित परिभाषित कीजिए। 2

2. (क) असतत् यादृच्छिक चर X का बंटन निम्नलिखित है :

X	$P[X = x]$
0	k
1	$3k$
2	0.2
3	k
4	$2k + 0.1$

निम्नलिखित ज्ञात कीजिए : 5

(i) k का मान

(ii) $P[X \geq 3]$

(iii) $E[X]$

(iv) बंटन फलन $F(X)$

(ख) 200 कर्मचारियों की एक कम्पनी में 120 कर्मचारी पाइथन जानते हैं, 80 कर्मचारी जावा जानते हैं, और 50 कर्मचारी पाइथन और जावा दोनों जानते हैं। वह प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि यादृच्छया चुना गया कर्मचारी : 5

(i) या तो पाइथन या जावा जानता है।

(ii) न तो पाइथन न जावा जानता है।

3. (क) एक शिक्षक 5 विद्यार्थियों के अध्ययन घंटे और परीक्षण अंक (10 में से) को निम्नलिखित तालिका में रिकार्ड करता है :

अध्ययन घंटे	**परीक्षण अंक**
2	3
3	4
5	5
7	6
8	7

परीक्षण अंक को अस्वतंत्र चर और अध्ययन घंटों को स्वतंत्र चर लेकर समाश्रयण समीकरण ज्ञात कीजिए। 6

(ख) दो चरों के बीच सहसंबंध गुणांक उदाहरण सहित परिभाषित कीजिए। धनात्मक और ऋणात्मक सहसंबंध गुणांक में अन्तर लिखिए। 4

4. (क) एक कार निमार्ता दावा करता है कि एक कार का नया मॉडल कम से कम 25 किमी./ली. माइलेज देगा। एक ग्राहक समूह 36 कारों का परीक्षण करता है और पाता है कि माइलेज का माध्य 23 किमी./ली. और मानक विचलन 4 किमी./ली. है। 5% सार्थकता स्तर पर z–परीक्षण का प्रयोग करके परीक्षण कीजिए कि माइलेज 25 किमी./ली. से कम है। (आप प्रश्न–पत्र के अंत में दिए गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं।) 5

(ख) चार घरों की पानी की खपत (लीटर में) निम्नलिखित है : 5

300, 500, 400, 600

(i) समष्टि माध्य ज्ञात कीजिए।

(ii) प्रतिस्थापन के बिना 2 आकार वाले सभी प्रतिदर्श लिखिए और प्रत्येक प्रतिदर्श का माध्य निकालिए।

(iii) दर्शाइए कि प्रतिदर्श माध्य समष्टि माध्य का अनभिनत आकलक है।

5. (क) 100 व्यक्तियों की व्यायाम आदत और आहार प्राथमिकता जानने के लिए एक सर्वे किया गया जिसके निष्कर्ष निम्नलिखित हैं :

आहार प्राथमिकता	व्यायाम आदत	
	हाँ	नहीं
शाकाहारी	30	10
माँसाहारी	20	40

5% सार्थकता स्तर पर काई–वर्ग का प्रयोग करके ज्ञात कीजिए कि व्यायाम आदत और आहार प्राथमिकता अस्वतंत्र हैं। (आप प्रश्न–पत्र के अंत में दिए गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं।) 7

(ख) व्यवस्थित प्रतिदर्श और उसके प्रकारों को उदाहरण सहित लिखिए। 3

6. (क) कपड़े की पूरी गुणवत्ता सुधार के लिए एक टैक्सटाइल निमार्ता कपड़े के प्रत्येक लट्ठे में खराबियों की संख्या देखता है। 10 निरीक्षणों के आँकड़े निम्नलिखित हैं :

कपड़े का लट्ठा	**खराबियों की संख्या**
1	8
2	19
3	5
4	15
5	3
6	8
7	7
8	13
9	8
10	4

प्रक्रिया की सांख्यिकीय नियंत्रण की जाँच के लिए C–चार्ट बनाइए। 7

(ख) एक बैंक की शाखा पाती है कि औसतन 4 ग्राहक प्रति घंटा की दर से प्वांसा बंटन में आते हैं। एक यादृच्छिक चुने गये घंटे में ठीक 3 ग्राहक आने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए। 3

7. निम्नलिखित कथनों में से कौन-से कथन सत्य या असत्य हैं ? अपने उत्तर का स्पष्टीकरण दीजिए : 5×2=10

(i) यदि घटनाएँ A और B स्वतंत्र हैं, तो $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

(ii) सहसंबंध गुणांक 0 और ∞ के बीच होता है।

(iii) यदि $E[X] = 10$ है और $Y = 2X + 5$, तो $E[Y] = 20$ होगा।

(iv) यदि $b_{XY} = 0.9$ और $b_{YX} = +0.9$ हैं तो $r = 0.9$ होगा।

(v) प्रसरण का विश्लेषण तकनीक का प्रयोग अनेक समष्टियों में प्रसरण की समानता का परीक्षण करने के लिए होता है।

प्रयोग के लिए कुछ मान, यदि आवश्यकता है

Z-मान	**काई वर्ग मान**	**F-मान**
$Z_{0.05} = 1.645$	$\chi^2_{2,0.05} = 5.99$	$F_{2,12,(0.05)} = 3.885$
$Z_{0.01} = 2.33$	$\chi^2_{1,0.05} = 3.84$	$F_{2,13,(0.05)} = 3.806$
$Z_{0.10} = 1.28$	$\chi^2_{4,0.05} = 9.49$	$F_{3,12,(0.05)} = 3.49$

× × × × ×