

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии
общепрофессиональных и специальных дисциплин

Протокол № _____ от _____ Председатель _____
Протокол № _____ от _____ Председатель _____
Протокол № _____ от _____ Председатель _____
Протокол № _____ от _____ Председатель _____
Протокол № _____ от _____ Председатель _____

Дисциплина

«Теория вероятностей и математическая статистика»

Задания для проведения практической работы №6

НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТЫ: Составление закона распределения ДСВ, нахождение функции распределения, вычисление числовых характеристик дискретных случайных величин.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: сформировать умения и навыки по составлению законов распределения ДСВ, построению их графиков, нахождению числовых характеристик случайных величин.

МЕСТО ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ: Аудитория.

ДИДАКТИЧЕСКОЕ И МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ: Счетная техника.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ: Общая.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

1. Внеурочная подготовка

Подготовиться к практическому занятию, повторив следующие теоретические вопросы:

- 1.1. Понятие случайной величины.
- 1.2. Виды случайных величин.
- 1.3. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
- 1.4. Функция распределения.
- 1.5. Математическое ожидание случайной величины.
- 1.6. Дисперсия случайной величины. Среднее квадратическое отклонение.

2. Работа в аудитории

2.1. Решение типового задания

По данному ряду распределения дискретной случайной величины X :

X	0	1	2	3
P	0,2	0,4	0,3	0,1

- 1) найти функцию распределения и изобразить ее график;
- 2) построить многоугольник распределения;
- 3) найти основные числовые характеристики ДСВ X .

Решение:

При $x \leq 0$ $F(x) = \sum_{x_i < 0} P(X = x_i) = 0.$

При $0 < x \leq 1$ $F(x) = \sum_{x_i < 1} P(X = x_i) = P(X = 0) = 0,2.$

При $1 < x \leq 2$ $F(x) = \sum_{x_i < 2} P(X = x_i) = P(X = 0) + P(X = 1) = 0,2 + 0,4 = 0,6.$

При $2 < x \leq 3$ $F(x) = \sum_{x_i < 3} P(X = x_i) = P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2) = 0,2 + 0,4 + 0,3 = 0,9.$

При $x > 3$ $F(x) = P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2) + P(X = 3) = 0,2 + 0,4 + 0,3 + 0,1 = 1.$

Итак, функция распределения аналитически может быть записана так:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0; \\ 0,2 & \text{при } 0 < x \leq 1; \\ 0,6 & \text{при } 1 < x \leq 2; \\ 0,8 & \text{при } 2 < x \leq 3; \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Изобразим график функции $F(x)$.

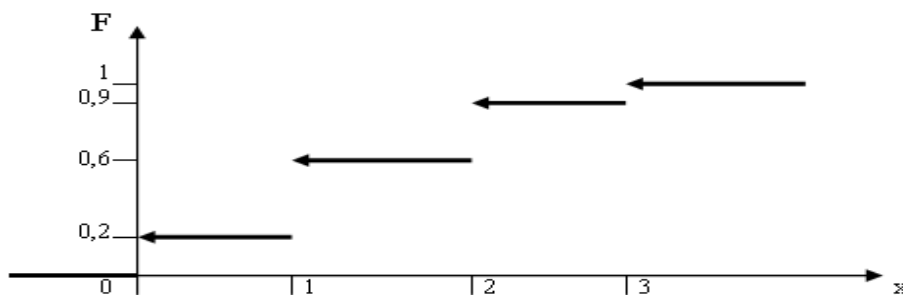


Рисунок 1 – График функции распределения

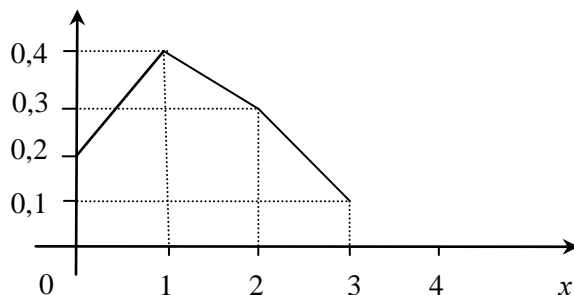


Рисунок 2 – Многоугольник распределения

$$M(X) = \sum_{i=1}^n x_i p_i = 0 \cdot 0,2 + 1 \cdot 0,4 + 2 \cdot 0,3 + 3 \cdot 0,1 = 1,3.$$

$$D(X) = \sum_{i=1}^n x_i^2 p_i - (M(X))^2 = 0^2 \cdot 0,2 + 1^2 \cdot 0,4 + 2^2 \cdot 0,3 + 3^2 \cdot 0,1 - 1,3^2 = 0,81.$$

2.2. Выполните задания, применения формулы Бернулли и Лапласа при нахождении вероятностей случайных событий.

Уровень I

Задание №1. Независимые случайные величины X и Y заданы следующими законами распределения:

Вариант 1	x_i	2	4	5
	p_i	0,1	0,3	0,6

y_i	7	8
p_i	0,8	0,2

Вариант 2	x_i	3	6	7
	p_i	0,2	0,5	0,3

y_i	5	9
p_i	0,6	0,4

Вариант 3	x_i	2	3	5
	p_i	0,6	0,3	0,1

y_i	2	5
p_i	0,3	0,7

Вариант 4	x_i	3	5	8
	p_i	0,3	0,3	0,4

y_i	4	6
p_i	0,1	0,9

Вариант 5	x_i	3	4	7
	p_i	0,1	0,4	0,5

y_i	5	7
p_i	0,4	0,6

Вариант 6	x_i	1	3	4
	p_i	0,2	0,5	0,3

y_i	4	9
p_i	0,6	0,4

Вариант 7	x_i	3	5	8
	p_i	0,6	0,3	0,1

y_i	2	6
p_i	0,3	0,7

Вариант 8	x_i	1	3	5
	p_i	0,2	0,7	0,1

y_i	3	6
p_i	0,1	0,9

Вариант 9	x_i	3	4	6
	p_i	0,4	0,3	0,3

y_i	4	8
p_i	0,4	0,6

Вариант 10	x_i	2	5	6
	p_i	0,2	0,1	0,7

y_i	5	9
p_i	0,6	0,4

Вариант 11	x_i	4	5	8
	p_i	0,5	0,3	0,2

y_i	3	7
p_i	0,3	0,7

Вариант 12	x_i	2	5	7
	p_i	0,2	0,4	0,4

y_i	4	8
p_i	0,1	0,9

Вариант 13	x_i	3	5	8
	p_i	0,1	0,6	0,3

y_i	4	6
p_i	0,5	0,5

Вариант 14	x_i	2	4	8
	p_i	0,5	0,2	0,3

y_i	2	6
p_i	0,6	0,4

Вариант 15	x_i	4	6	7
	p_i	0,4	0,3	0,3

y_i	5	7
p_i	0,3	0,7

Найти: математические ожидания и дисперсии случайных величин: (XY) , $(4X)$, $(Y + 4)$, $(X + 2Y)$, $(3X + 7Y)$, $(2X - 3Y + 4)$.

Уровни I I-III

Задание №2. По данному ряду распределения дискретной случайной величины X :

- 1) найти функцию распределения и изобразить ее график;
- 2) построить многоугольник распределения;
- 3) найти основные числовые характеристики ДСВ X .

Вариант 1

x_i	-2	-1	0	1	2	4
p_i	0,1	0,2	0,15	0,3	0,15	0,1

Вариант 2

x_i	-3	-1	0	1	2	3,5
p_i	0,05	0,3	0,25	0,2	0,15	0,05

Вариант 3

x_i	-4	-1	0	1	2	3
p_i	0,15	0,2	0,25	0,2	0,05	0,15

Вариант 4

x_i	-2	-0,5	0	1	2	2,5
p_i	0,05	0,3	0,25	0,2	0,15	0,05

Вариант 5

x_i	-2	-1,5	0	1	1,5	2
p_i	0,05	0,3	0,2	0,25	0,15	0,05

Вариант 6

x_i	-1,5	-1	0	1	1,5	4
p_i	0,05	0,3	0,25	0,2	0,15	0,05

Вариант 7

x_i	-3	-1	0	1	3	4
p_i	0,1	0,2	0,15	0,3	0,15	0,1

Вариант 8

x_i	-2,5	-1	0	1	2,5	3,5
p_i	0,05	0,3	0,25	0,2	0,15	0,05

Вариант 9

x_i	-4	-1	0	0,5	1	3
p_i	0,05	0,3	0,25	0,2	0,15	0,05

Вариант 10

x_i	-2	-0,5	0	0,5	2	2,5
p_i	0,15	0,2	0,3	0,25	0,05	0,05

Вариант 11

x_i	-4	-1	0	1	2	4
p_i	0,05	0,3	0,25	0,2	0,15	0,05

Вариант 12

x_i	-5	-1	0	1	2	5
p_i	0,05	0,3	0,25	0,2	0,15	0,05

Вариант 13

x_i	-3	-1	0	1	2	3
p_i	0,1	0,2	0,15	0,3	0,15	0,1

Вариант 14

x_i	-2,5	-1	0	1	2	2,5
p_i	0,05	0,3	0,25	0,2	0,15	0,05

Вариант 15

x_i	-4	-3,5	0	1	3,5	4
p_i	0,05	0,3	0,25	0,2	0,15	0,05

Уровень IV. Используя свойства математического ожидания, докажите, что:

$$M(X - Y) = M(X) - M(Y).$$

Контрольные вопросы:

1. Что называют случайной величиной?
2. Какую величину называют дискретной случайной величиной?
3. Какую величину называют непрерывной случайной величиной?
4. Как задают закон распределения дискретной случайной величины?
5. Что такое многоугольник распределения?
6. Что называют функцией распределения случайной величины?
7. Какими свойствами обладает функция распределения?
8. Какие числовые характеристики случайной величины вы знаете? Дайте им определения, укажите методы их нахождения, перечислите свойства.

Литература

Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов/В. Е. Гмурман. — 9-е изд., стер. — М.: Высш. шк., 2003. — с.75-94.