



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Математика»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

и варианты заданий для выполнения
контрольной работы №2
по дисциплине

«Математическая статистика в физической культуре и спорте»»»

Авторы

Ларченко В.В.,
Рудова И.Ш.

Ростов-на-Дону, 2015



Аннотация

Методические указания предназначены для студентов заочной формы обучения «Физическая культура» (нормативный и сокращенный срок обучения).



Оглавление

Задания	4
Задание 1	4
Задание 2.	5
Задание 4.	6
Задание 5.	6
Задание 6.	6
Краткие теоретические сведения и образцы решений	
задач.....	8
Задание 1.	8
Задание 2.	11
Задание 3.	14
Задание 4.	17
Задание 5.	21
Задание 6.	22
Экзаменационная программа.....	24
Литература.....	25

ЗАДАНИЯ

Задание 1.

Спортсмен выполнил в течение $(26+l)$ - дней количество упражнений:

(1) $16, 12, 15, 13, 23+k, 9, 15, 13, 14, 14+k, 21, 15, 14, 17, 27+k, 15, 16, 12, 16, 19+k, 14, 16, 17, 13, 14+k, 14, \dots$

Ранжировать вариационный ряд (1), изменив количество дней /и количество тренировок k , используя данные таблицы.

1	2	3	4
n	k	l	p_1, p_2, \dots, p_l
0	1	1	16
1	2	3	17, 14, 13
2	3	2	24, 20
3	4	4	15, 19, 13, 12
4	-1	1	24
5	-2	4	16, 18, 16, 14
6	1	4	22, 16, 10, 11
7	-3	2	10, 21
8	4	3	12, 14, 25
9	2	2	14, 23

Здесь l – номер последней значащей цифры в зачетке сту-

Математическая статистика в физической культуре и спорте

дента; k – отвечающее номеру слагаемое, на которое следует изменить количество упражнений в ряде (1); l – число такое, что $26 + l$ – количество дней в ряде (1). Например, если последняя значащая цифра в зачетке 5, то вместо члена $23 + k$, согласно таблице, в ряде (1) следует использовать число $23 - 2 = 21$. Кроме того, в ряде (1) вместо многоточий следует указать еще четыре числа: 16, 18, 16, 14. (см. задание 4 контрольной работы № 1).

1. Рассматривая количество тренировок как дискретную случайную величину составить таблицу для возрастающего кумулятивного вариационного ряда и построить его кумуляту.

2. Построить кумуляту для интервального вариационного ряда.

Задание 2.

1. Построить огиву для интервального вариационного ряда.
2. Найти моды для дискретного и интервального вариационных рядов.

Задание 3.

1. Рассчитать среднее количество тренировок \bar{X} для дискретного и интервального вариационных рядов.
2. Вычислить дисперсию D для дискретного и интервального вариационных рядов.
3. Найти коэффициент вариации для дискретного вариационного ряда.

Задание 4.

1. Построить эмпирическую функцию распределения для интервального вариационного ряда.

Задание 5.

1. Варианты ($k=1, 2, \dots, 10$)

Случайная величина X_k распределена по нормальному закону при каждом фиксированном k . Математическое ожидание для нее равно $M_k = M_0 + k$, а среднее квадратичное отклонение задается выражением $\sigma_k = \sigma_0 + 0.5k$. Найти вероятность того, что значения случайной величины X_k принадлежат интервалу (a_k, b_k) .

Для вариантов ($k=1, 2, \dots, 10$) $M_0=0$, $\sigma_0=1$, $a_k=0,4k$, $b_k=0,6k$.

Задание 6.

По ниже приведенным данным результатов прыжков вверх с места спортсменов баскетболистов (25 человек) определить границы 95 % -го доверительного интервала ($P=0,05$) для среднего результата прыжка вверх с места спортсменов- баскетболистов.

Вариант 1:

49, 54, 47, 59, 64, 63, 62, 65, 57, 58, 81, 83, 48, 65, 76, 53, 61, 65, 37, 51, 52, 63, 90, 60, 59 см.

Вариант 2: 69, 48, 53, 47, 56, 64, 62, 63, 65, 57, 57, 81, 84, 48, 65, 76, 56, 61, 60, 37, 51, 50, 63, 81, 67 см.

Математическая статистика в физической культуре и спорте

Вариант 3:

59, 48, 54, 47, 57, 64, 62, 62, 65, 57, 57, 81, 85, 48, 66, 76,
53, 61, 60, 37, 53, 51, 63, 81, 60 см.

Вариант 4:

58, 47, 54, 47, 57, 64, 62, 62, 65, 57, 59, 80, 83, 48, 65, 76,
53, 61, 60, 37, 51, 53, 63, 81, 62 см.

Вариант 5:

56, 49, 53, 67, 57, 64, 62, 62, 65, 57, 57, 81, 83, 48, 65, 67,
53, 61, 60, 73, 51, 54, 63, 81, 56 см.

Вариант 6:

79, 58, 53, 47, 75, 64, 62, 62, 65, 57, 57, 81, 83, 84, 65, 76,
53, 61, 62, 37, 51, 51, 63, 81, 70 см.

Вариант 7:

59, 80, 53, 74, 75, 64, 62, 60, 65, 57, 57, 81, 83, 48, 65, 76,
55, 61, 60, 37, 51, 56, 63, 81, 48 см.

Вариант 8:

65, 64, 53, 74, 57, 60, 62, 60, 65, 58, 57, 80, 83, 48, 65, 76,
53, 61, 80, 37, 51, 50, 63, 81, 64 см.

Вариант 9:

70, 48, 52, 48, 58, 64, 62, 60, 65, 57, 58, 81, 83, 48, 64, 76,
53, 61, 60, 37, 51, 54, 63, 81, 64 см.

Вариант 10

69, 58, 50, 48, 57, 64, 62, 66, 65, 57, 50, 81, 80, 48, 65, 76,
53, 61, 63, 37, 51, 55, 62, 84, 62 см.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ И ОБРАЗЦЫ РЕШЕНИЙ ЗАДАЧ

Задание 1.

1. Кумуляты и огивы интервального в.р.

Пусть величина X принимает значения x_1, x_2, x_3, x_4 , причем m_1, m_2, m_3, m_4 - это количество принимающих значений соответственно для x_1, x_2, x_3, x_4 . Накопленной частотой γ_i называется величина $\sum_{j=1}^i m_j$ для x_i .

Таблица для накопленной частоты в восходящем порядке:

Таблица 8

x_i	2	3	6	8
m_i	3	6	1	2
γ_i	3	9	10	12

Такая же таблица в нисходящем порядке:

Таблица 9

x_i	2	3	6	8
m_i	3	6	1	2
γ_i	12	9	3	2

По таблице 8 строим возрастающую кумуляту. Это график, полученный соединением отрезками прямой точек $\gamma_i = \gamma_i(x_i)$.

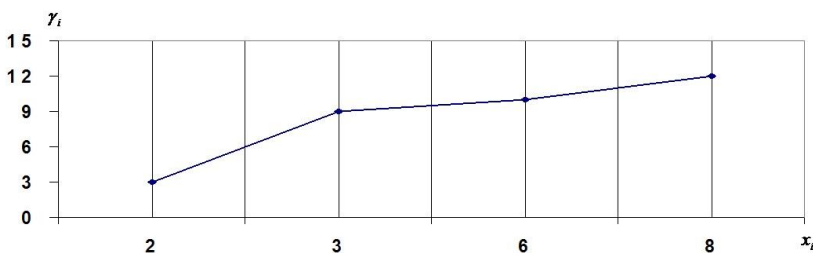


Рисунок 3
возрастающая кумулята

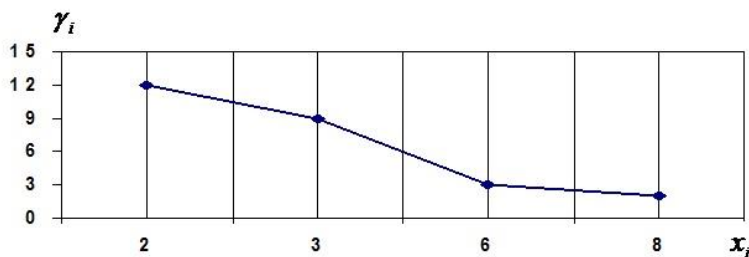


Рисунок 4
убывающая кумулята

Убывающая кумулята построена на основании таблицы 9.

Кумуляты на рисунках 3 и 4 относятся к накопленным частотам. Но можно строить кумуляты для относительных частот. Таблицы 8 и 9 называют кумулятивным в. рядом.

Построим по табл. 2 (контр. раб. №1) возрастающий кумулятивный в.р.

Таблица 10

X	9	12	13	14	15	16	17	19	21	23	27
γ	1	3	6	12	17	20	22	23	24	25	26

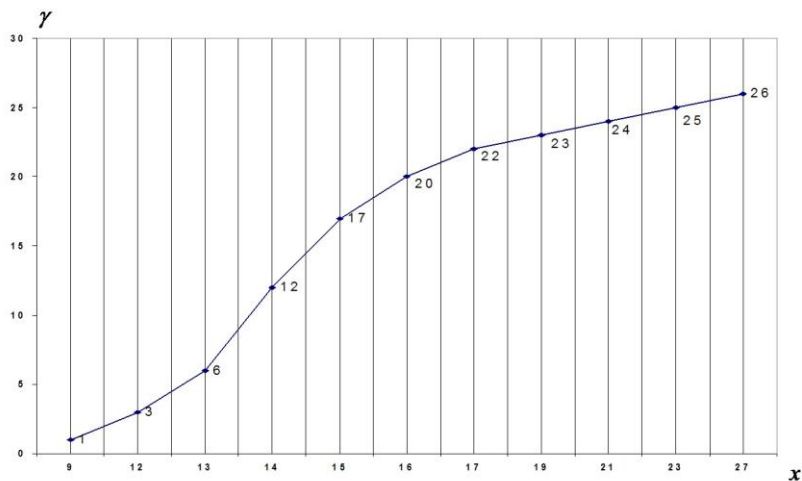


Рисунок 5

Построение кумуляты для интервального в.р. На основании таблицы 7 (контр. раб. №1) построим кумулятивный в.р.

Таблица 11

Абсцисса	10.5	13.5	16.5	19.5	22.5	25.5	28.5
Накопленная частота γ	1	6	20	23	24	25	26

Затем по табл. 11 строим график $\gamma(x)$.

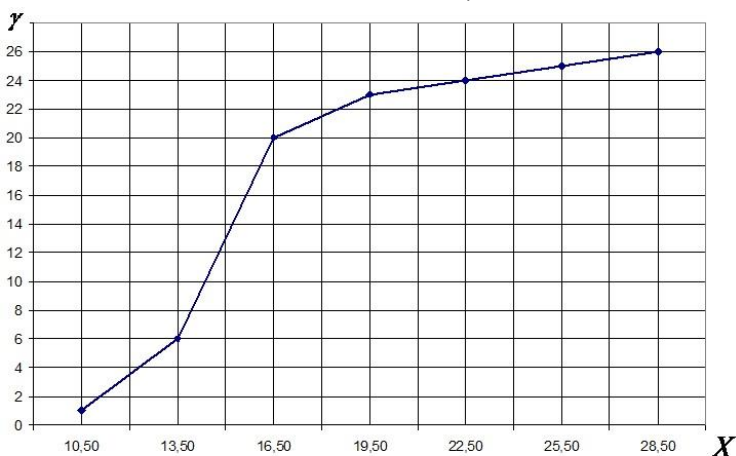


Рисунок 6

Задание 2.

1. Огивой называется обратный график функции $\gamma^{-1} : \gamma \rightarrow x$.

Таблица 12

γ	0	1	6	20	23	24	25	26
x	7.5	10.5	13.5	16.5	19.5	22.5	25.5	28.5

Замечание: в таблице 12 добавлено одно значение $\gamma = 0$ и для него принято $x = 7.5$.

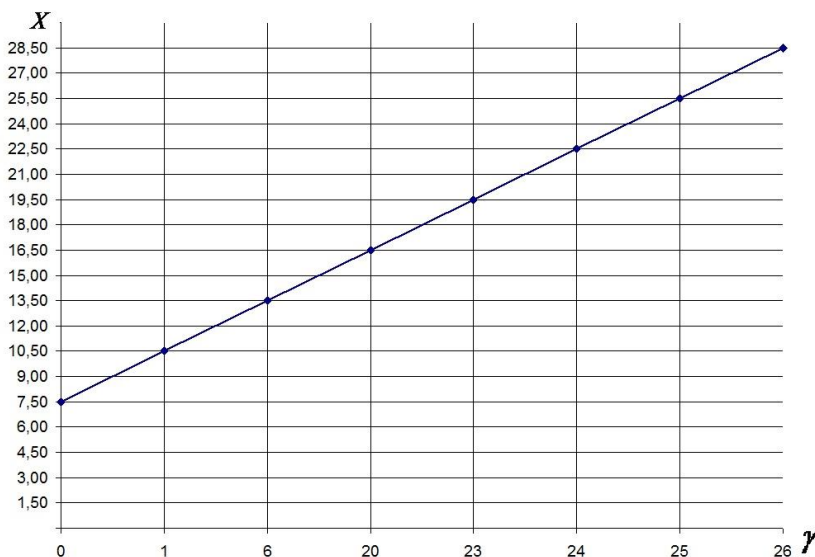


Рисунок 7

Огиба для интервального в.р. для данных (5) из контр. раб. №1:
 9, 12, 12, 13, 13, 13, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 15, 15, 15, 15, 16, 16,
 16, 16, 17, 17, 19, 21, 23, 27.

2. 8) Мода дискретного в.р. на основании табл. 2 (контр. раб. №1) равна 14, т.к. это значение для $x = 6$ встречается чаще других.

9а) Найдем моду для интервального в.р., определяемого таблицей 6. Она находится по формуле:

$$(10) \quad M_u = x_{u(\min)} + k \cdot \frac{m_u - m_{u-1}}{(m_u - m_{u-1}) + (m_u - m_{u+1})}.$$

Здесь $x_{u(\min)}$ - нижняя граница интервала, содержащего максимальное число элементов (11, см. таблицу 6, контр. раб.

№1). В нашем случае $x_{u(\min)} = 12$, $m_u = 11$ - частота модального интервала, $m_{u-1} = 1$ - частота предшествующего интервала, $m_{u+1} = 10$ - частота интервала следующего за модальным интервалом; k - величина модального интервала, $k = 3$. Имеем:

$$M_u = 12 + 3 \cdot \frac{11 - 1}{(11 - 1) + (11 - 10)} \quad M_u = 12 + 3 \cdot \frac{10}{10 + 1}$$

$$M_u = 12 + \frac{30}{11} = 14.7213$$

96) Вычисление медианы.

Напомним медиана в.р. для величины X это такое её значение, которое делит в.р. на две равные части. Для дискретного в.р. она легко определяется, см. например формулу (7) (контр. раб. №1). Рассмотрим её вычисление для интервального в.р.

Сначала определим интервал, которому принадлежит медиана. Здесь удобно воспользоваться кумулятивным в.р. Медиана M_e имеет значение такое, что в первой его половине $\forall x_i (x_i < M_e)$, а во второй половине - $\forall x_i (x_i > M_e)$. Из таблицы 6 имеем:

$$m_{cp.} = (1 + 11 + 10 + 1 + 2 + 1) / 2 = 13.$$

По таблице 6 (контр. раб. №1) получаем кумулятивный в.р.

Таблица 13

интервалы	[9,12)	[12,15)	[15,18)	[18,21)	...
накопленные частоты γ_i	1	12	<u>22</u>	23	...

Первое значение $\gamma_i < 13$ это 22, поэтому $i = 3$. Имеем $x_{me(\min)} = 15$, $k_3 = 18 - 15 = 3$, $\gamma_{i-1} = \gamma_2 = 12$. Из таблицы 6 $\gamma_{m_e} = 10$ - частота медианного интервала, $\gamma_{m_e-1} = \gamma_{3-1} = \gamma_2$ - частоты кумулятивного в.р. (таблица 13).

Для интервального в.р. предложено выражение [1, стр.14]:

$$(11) M_e = x_{m_e(\min)} + k_i \cdot \frac{m_{cp.} - \gamma_{m_e-1}}{\gamma_{m_e}},$$

позволяющие найти медиану. Из (11) получаем:

$$M_e = 15 + 3 \cdot \frac{13 - 12}{10} = 15 + \frac{3}{10} = 15.3$$

Задание 3.

1. Расчет среднего количества тренировок \bar{X} для дискретного в.р. и интервального в.р.

а) Вычисления будем проводить согласно формуле:

$$(12) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{11} x_i \cdot m_i}{\sum_{i=1}^{11} m_i}, \quad \sum_{i=1}^{11} m_i = 26 \quad (\text{Табл. 2, контр. раб. №1})$$

Математическая статистика в физической культуре и спорте

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{9+12 \cdot 2+13 \cdot 3+14 \cdot 6+15 \cdot 5+16 \cdot 3+17 \cdot 2+19+21+23+27}{26} = \\ &= \frac{9+24+39+84+75+48+34+19+21+23+27}{26} = \frac{403}{26} = \underline{\underline{15.5}}\end{aligned}$$

б) Для интервального в.р. сначала найдем середины

$$\text{интервалов: } \Delta_1 = 9 + \frac{12-9}{2} = 10.5, \Delta_2 = 13.5, \Delta_3 = 15 + \frac{3}{2} = 16.5,$$

$$\Delta_4 = 19.5, \Delta_5 = 22.5, \Delta_6 = 25.5.$$

$$\bar{X} = \frac{1 \cdot \Delta_1 + 11 \cdot \Delta_2 + 10 \cdot \Delta_3 + 1 \cdot \Delta_4 + 2 \cdot \Delta_5 + 1 \cdot \Delta_6}{26} = \frac{414}{26} = 15.923$$

2. Дисперсией D или σ^2 в.р. называется средняя арифметическая квадрата отклонения анализируемой величины X от её среднего арифметического значения. Она находится по формуле:

$$(13) D \equiv \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{X})^2 \cdot m_i}{\sum_{i=1}^k m_i}$$

В (13) x_i - значение X для дискретного в.р. В нашем примере $k=11$. Если в.р. интервальный, то k - количество интервалов, x_i - среднее для X значение на i -том интервале.

2а) На основании таблицы 6 (контр. раб.№1) имеем:

(14)

$$D \equiv \sigma^2 = \frac{(10.5 - \bar{X})^2 \cdot 1 + (13.5 - \bar{X})^2 \cdot 11 + (16.5 - \bar{X})^2 \cdot 10 + (19.5 - \bar{X})^2 \cdot 1 + (22.5 - \bar{X})^2 \cdot 2 + (25.5 - \bar{X})^2 \cdot 1}{26} =$$

$$= \frac{288.346}{26} = 11.0902$$

$$\bar{X} = 15.9231$$

Для интервального в.р. имеем $D = 11.0902$, а среднеквадратичное отклонение равно: $\sigma = \sqrt{D} = \sqrt{11.0902} = 3.3301...$

26) Найдем далее дисперсию D и среднее квадратичное отклонение для дискретного в.р. Воспользуемся в.р., представленным табл. 2 (контр. раб. №1) и формулой (13).

$$D = \frac{(9-15.5)^2 \cdot 1 + (12-15.5)^2 \cdot 2 + (13-15.5)^2 \cdot 3 + (14-15.5)^2 \cdot 6 + \frac{1}{4} \cdot 5 + 2.25 \cdot 2 + (19-15.5)^2 \cdot 1 + (21-15.5)^2 \cdot 1 + (23-15.5)^2 \cdot 1 + (27-15.5)^2 \cdot 1}{26} =$$

$$= \frac{336.5}{26} = 12.9423$$

$$\sigma = \sqrt{D} = 3.5975 (\text{тренировок})$$

2в) Для вычисления D и σ можно использовать также формулу:

$$(15) \quad D = \overline{X^2} - (\bar{X})^2, \quad \overline{X^2} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i^2 \cdot m_i}{\sum_{i=1}^k m_i}, \quad \text{т.к.} \quad \sum_{i=1}^k m_i = n, \quad \text{то}$$

$$\overline{X^2} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^k x_i^2 \cdot m_i.$$

В нашем случае

$$\sum_{i=1}^k x_i^2 \cdot m_i = 9^2 \cdot 1 + 12^2 \cdot 2 + 13^2 \cdot 3 + 196 \cdot 6 + 225 \cdot 5 + 17^2 \cdot 2 + 21^2 + 23^2 + 27^2 = 6583$$

$$(\bar{X})^2 = (15.5)^2 = 240.25, \quad D = \frac{6583}{26} - 240.25 = 12.9423.$$

3. Коэффициент вариации

Коэффициентом вариации V называется отношение среднего квадратического отклонения σ к среднему арифметическому значению.

$$(16) V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100\% \quad (\bar{X} \neq 0).$$

Коэффициент вариации показывает относительную изменчивость анализируемого признака X . Если $X > 0$ (или X - знакочислительная величина), то V характеризует «разброс» (неоднородность) признака X . В нашем случае имеем для дискретного вариационного ряда:

$$V = \frac{3.5975}{15.5} \cdot 100\% = 23.21\% \quad - \text{ разброс маленький, т.е.}$$

тренировки спортсмена были относительно равномерными за все 26 дней.

Задание 4.

В качестве примера рассмотрим Табл.7 из контрольной работы №1:

интервалы	[7.5,10.5)	[10.5,13.5)	[13.5,16.5)	[16.5,19.5)	[19.5,22.5)	[22.5,25.5)	[25.5,28.5]
-----------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Математическая статистика в физической культуре и спорте

Кол-во элементов	1	5	14	3	1	1	1
---------------------	---	---	----	---	---	---	---

Сначала построим гистограмму частот, которая будет использоваться для построения эмпирической функции распределения. Находим:

$$(17) \gamma_1 = \frac{1}{26} \approx 0.04, \gamma_2 = \frac{5}{26} \approx 0.19, \gamma_3 = \frac{14}{26} \approx 0.54,$$

$$\gamma_4 = \frac{3}{26} \approx 0.11, \gamma_5 = \gamma_6 = \gamma_7 = \frac{1}{26} \approx 0.04.$$

При округлении учтено, что $\sum_{i=1}^7 \gamma_i = 1$. На оси абсцисс откладываем интервалы $[7.5, 10.5)$, $[10.5, 13.5)$ и т.д. до $[25.5, 28.5]$. На каждом интервале строим прямоугольник площадью γ_i , $i = \overline{1, 7}$. Так как все прямоугольники имеют одну сторону

равную 3, высота прямоугольников должна быть $f_i = \frac{\gamma_i}{3}$, $i = \overline{1, 7}$:

$$f_1 = \frac{0.04}{3} \approx 0.013, \quad f_2 = \frac{0.19}{3} \approx 0.064, \quad f_3 = \frac{0.54}{3} = 0.179,$$

$$f_4 = \frac{0.11}{3} \approx 0.038, \quad f_5 = f_6 = f_7 = 0.013,$$

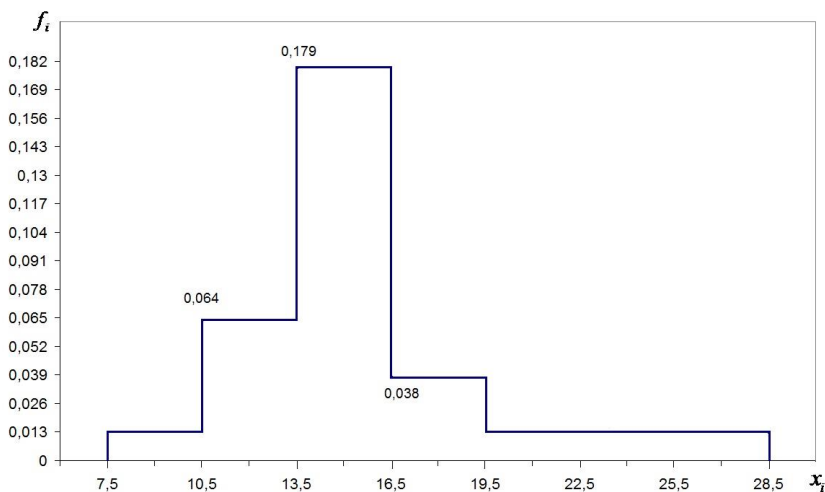


Рисунок 8.

Эмпирической функцией распределения $F_n(x)$ называется функция, значение которой в точке x_i равно сумме относительных частот $\frac{\gamma_i}{n}$ (n - объем выборки) для значений величины X при $x < x_i$,

$$F_n(x) = \sum_{i=1}^{k_i-1} \frac{\gamma_i}{n}$$

$F_n(x)$ обладает следующими свойствами:

$$1. F_n(x) \in [0;1];$$

$$2. F_n(x) = 0 \text{ при } x < x_1, F_n(x) = 1 \text{ при } x \geq x_n;$$

3. $F_n(x)$ - неубывающая функция.

Согласно таблице 7 $F_n(x) = 0$ при $x < 7$. В точке $x = 7.5$ $F_n(x)$ неопределенна. Доопределим её, положив $F(7.5) = 0$. Далее согласно определению и результатам вычисления (17) сведем данные о $F_n(x)$ в таблицу 14

Таблица 14

x	7. 5	10. 5	13. 5	16. 5	19. 5	22. 5	25. 5	28. 5	$x > 28.$ 5
$F_n(x)$	0	0.0 4	0.2 3	0.7 7	0.8 8	0.9 2	0.9 6	1	1

На плоскости введем прямоугольную систему координат. На оси абсцисс зададим значения x из таблицы 14. На оси ординат укажем значения $F_n(x)$. Получим множество точек $(7.5, 0)$, $(10.5, 0.04)$, $(13.5, 0.23)$, $(16.5, 0.77)$ и т.д., $F_n(x)$ в остальных точках плоскости неопределенна. Доопределим её, соединяя отрезками прямой указанные точки. Полученную функцию называют эмпирической функцией распределения. Её график аналогичен кумуляте интервального в.р. Отличие лишь в том, что $F_n(x)$ определена и при $x > 28.5$ и при $x < 7.5$. На основании таблицы 14

имеем график эмпирической функции распределения.

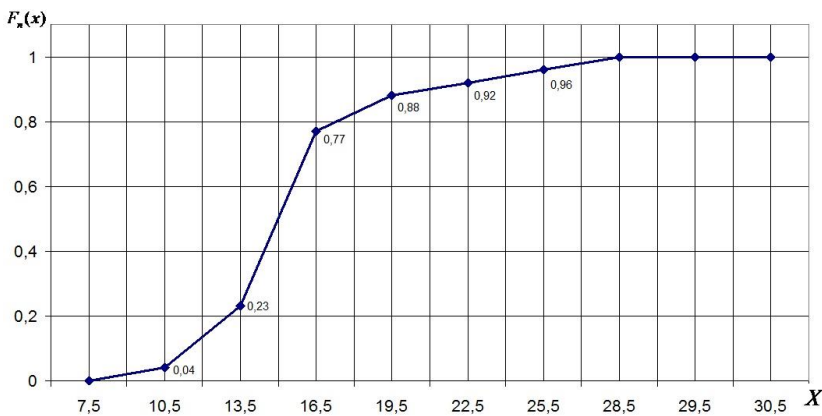


Рисунок 9

Задание 5.

Плотность вероятностей нормально распределенной случайной величины имеет вид: $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$, где константа

$\pi = 3,14...$, e - основание натуральных логарифмов, равное 2,718...; x - переменная, показывающая значение признака (случайной величины); M - математическое ожидание; σ - среднее квадратическое отклонение (стандартное отклонение). Для расчета вероятности попадания нормально распределенной случайной величины X в промежуток от α до β используется формула

$$P(\alpha < X < \beta) = \frac{1}{2} \left[\Phi\left(\frac{\beta - M}{\sqrt{2}\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{\alpha - M}{\sqrt{2}\sigma}\right) \right], \text{ где } \Phi(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2} dt -$$

интеграл вероятности. Функция $\Phi(x)$ нечетная $\Phi(-x) = -\Phi(x)$, ее значения табулированы.

Пусть $M=1$, $\sigma=1.5$, $a=0.4$, $b=0.6$, и необходимо найти вероятность, того, что $X \in (0.4, 0.6)$. Тогда $\beta - M = -0.4$, $\alpha - M = -0.6$,

$$\frac{\beta - M}{\sqrt{2}\sigma} = -\frac{0.4}{1.5\sqrt{2}} = -0.1885.$$

$$\frac{\alpha - M}{\sqrt{2}\sigma} = -\frac{0.6}{1.5\sqrt{2}} = -0.28284. \quad \text{Следовательно,} \quad P(0.4 < X < 0.6)$$

$$= \frac{1}{2} [-\Phi(0.1885) + \Phi(0.28284)] \approx 0.5[0.3 - 0.2] \approx 0.05.$$

Задание 6.

Получены данные результатов прыжка вверх с места спортсменов баскетболистов (25 человек): 59, 48, 53, 47, 57, 64, 62, 62, 65, 57, 57, 81, 83, 48, 65, 76, 53, 61, 60, 37, 51, 51, 63, 81, 60 см. Опираясь на приведенные данные, определить границы 95 % -го доверительного интервала для среднего результата прыжка вверх с места спортсменов- баскетболистов.

В примере объем выборки $n=25$.

$$\text{Найдем } \bar{x} = \frac{59 + 48 + 53 + \dots + 60}{25} = 60.04. \quad \text{Далее находим}$$

дисперсию по формуле: $s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{25} x_i^2 - \frac{\sum_{i=1}^{25} x_i^2}{n}}{n-1}$. Получаем:

$$\sum_{i=1}^{25} x_i^2 = 3481+2304+2809+\dots+6561+3600=93145, \sum_{i=1}^{25} x_i = 1501, 1501^2 = 2253001$$

$$53001, \frac{2253001}{25} = 90120,04; \frac{93145 - 90120,04}{24} = 126,04.$$

$$\sqrt{126,04} \approx 11,22.$$

Границы доверительного интервала среднего значения вычисляются по формуле: $\bar{x} - t_\gamma \frac{s}{\sqrt{n}} < \bar{a} < \bar{x} + t_\gamma \frac{s}{\sqrt{n}}$. По таблице

для $\gamma = 0,95$ и $n = 25$ находим $t_\gamma = 2,064$. В данном примере

$\bar{x} = 60,04$, $n = 25$, $\sqrt{25} = 5$, $s = 11,22$, поэтому получаем:

$$60,04 - 2,064 \frac{11,22}{5} < \bar{a} < 60,04 + 2,064 \frac{11,22}{5}, \text{ т.е. } 55,41 <$$

$$\bar{a} < 64, 63.$$

ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ ПРОГРАММА.

1. Классическое определение вероятности.
2. Свойства классической вероятности.
3. Закон распределения для дискретной случайной величины (ДСВ).
4. Математическое ожидание и его свойства.
5. Вычисление математического ожидания $M[X]$ для ДСВ.
6. Математическое ожидание для непрерывной случайной величины (НСВ).
7. Дисперсия и среднеквадратичное отклонение для ДСВ.
8. Интегральная функция распределения для непрерывной СВ.
9. Плотность вероятности непрерывной СВ.
10. Нормальный закон распределения и вероятностный смысл его параметров.
11. Построение эмпирической функции распределения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ниворожкина Л.И., Морозова З.А. Математическая статистика с элементами теории вероятностей в задачах с решениями. Москва- Ростов-на-Дону. Изд. Центр «МарТ», 2005.
2. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. Москва. ЮНИТИ, 2000.
3. Калинина В.Н., Панкин В.Ф. Математическая статистика. Москва. Высшая школа, 1998.
4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Москва. Высшая школа, 1998.
5. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Москва. Высшая школа, 1998.