Дата: 23.12.2020г.

Группа: 19-СЗС-1д

Наименование дисциплины/МДК: Математика

Тема: ПЗ № 12. Составление статистического распределения выборки, построение полигона и гистограммы

 **Краткие теоретические сведения**

 ***Статистическим распределением выборки или статистическим рядом*** называют перечень вариант и соответствующих им частот или относительных частот.

**Пример 1.** После группировки данных в выборке статистический ряд задан таблицей 1 (где объём выборки n = 15).

Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *xi* | 2 | 3 | 4 | 6 |
| *ni* | 1 | 4 | 2 | 3 |

В таблице 1 значения *xi* называют вариантами. Последовательность вариант, записанных в возрастающем порядке (вся строка *xi*) называется **вариационным рядом**. Число наблюдений ni называют **частотами**, i – номер варианты.

Учитывая, что $\sum\_{i=1}^{k}n\_{i}=n$

n– это объем выборки, можно найти *относительную частоту* *w****i*** *= ni/n,* наблюдаемого значения *xi*– варианты, *k* – количество вариант.

Тогда таблица будет иметь вид:

Таблица 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *xi* | 2 | 3 | 4 | 6 |
| *w****i*** *= ni/n* | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,6 |

 Табличные данные могут быть представлены графически в виде ***полигона*** или ***гистограммы.*** Если выборка задана в виде отдельных точек, а не интервалов, тогда строят полигон частот. ***Полигоном*** относительных частот называется ломанная, отрезки которой соединяют точки (*x; w****i***). На рис. 1 изображен полигон частот, приведённых в таблице 1.



Рис. 1. Полигон

**Пример 2.** В этом примере наблюдаемые значения случайной величины после группировки данных в выборке разбиты на последовательные непересекающиеся частичные интервалы. В результате получается статистический ряд, который задан таблицей 3.

Таблица 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *xi* | [0¸2) | [2¸4) | [4¸6) | [6¸8] |
| *ni* | 5 | 10 | 12 | 3 |

Данную таблицу можно представить через относительную частоту *w****i*** *=ni/n* (где объём выборки *n = 30*) в таблице 4. Таблица 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *h=x****i****-x****i-1*** | [0¸2) | [2¸4) | [4¸6) | [6¸8] |
| *w****i*** *= ni/n* | 0,17 | 0,33 | 0,4 | 0,1 |

При этом частоты *w****i*** удовлетворяют условию

$\sum\_{i=1}^{k}w\_{i}$=1.

Если выборка задана в виде интервалов, тогда строят гистограмму.

***Гистограмма частот***

**Гистограммой частот**называется ступенчатая фигура, состоящая из прямоугольников, основаниями которых служат частичные интервалы длиной *h=x****i****-x****i-1****,* а их высоты равны  *ni/h* (для относительных частот- *w****i*** */h).*

  Если объем выборки из генеральной совокупности случайной непрерывной величины велик, то прибегают к предварительной группировке данных: размах выборки разбивают на *k*частичных интервалов *J****i****.* Количество интервалов подсчитывается по формуле:

$k=1+[log\_{2}n]$  или $ k=1+[3,322lg\_{}n]$*, [x] – целая часть числа х.*

  Подсчитывается, сколько значений из *n****1****, n****2****,...,n****m*** попало в каждый из *к* интервалов. Вариантами для выборки считают середины этих интервалов.

Задача: Рассмотреть все возможные варианты раскладки междуэтажных плит перекрытия по серии 1.141.1-89, если размеры помещения 8,76м на 7,6 м. Плиты размещаются вдоль меньшей стороны помещения. Номинальная ширина плит 1,0; 1,2; 1,5; 1,8; 2,4; 2,7; 3,0; 3,6.

Рассмотреть все возможные варианты. Найти относительную частоту повторяемости плит указанной ширины. Построить гистограмму, кумуляту, полигон частот и функцию распределения.

Найти моду, медиану и среднюю ширину плит. Найти математическое ожидание, дисперсию для каждого размера плит.

Подбор плит по их ширине произвести, исходя из размера 7,6м

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | 1,0 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,4 | 2,7 | 3,0 | 3,6 | швы | всего |
| 1 | 4 |  |  |  |  |  |  | 1 | 6 | 5 |
| 2 | 1 | 3 |  |  |  |  | 1 |  | 6 | 5 |
| 3 | 1 |  | 2 |  |  |  |  | 1 | 5 | 4 |
| 4 | 1 |  |  | 1 | 2 |  |  |  | 5 | 4 |
| 5 | 1 |  |  |  |  |  | 1 | 1 | 4 | 3 |
| 6 | 1 | 1 |  | 3 |  |  |  |  | 6 | 5 |
| 7 | 4 |  |  | 2 |  |  |  |  | 7 | 6 |
| 8 | 1 |  | 1 |  | 1 | 1 |  |  | 5 | 4 |
| 9 | 1 | 1 |  |  |  | 2 |  |  | 5 | 4 |
| 10 | 1 | 4 |  | 1 |  |  |  |  | 7 | 6 |
| 11 | 4 | 1 |  |  | 1 |  |  |  | 7 | 6 |
| 12 | 1 |  |  | 2 |  |  | 1 |  | 5 | 4 |
| 13 | 1 | 1 | 2 |  | 1 |  |  |  | 6 | 5 |
| 14 | 1 | 1 |  |  | 1 |  | 1 |  | 5 | 4 |
| 15 | 1 | 1 |  | 1 |  |  |  | 1 | 5 | 4 |
| 16 | 1 | 2 | 1 |  |  | 1 |  |  | 6 | 5 |
| 17 | 4 | 3 |  |  |  |  |  |  | 8 | 7 |
| 18 | 1 | 3 | 2 |  |  |  |  |  | 8 | 6 |
| 19 | 1 |  | 2 | 2 |  |  |  |  | 6 | 5 |
| 20 | 1 | 2 |  | 1 | 1 |  |  |  | 6 | 5 |
| итого | 32 | 23 | 10 | 13 | 7 | 4 | 4 | 4 |  | 97 |

 Составим частотную таблицу по этой задаче.

Найдем относительную частоту и накопленную.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Xi | 1,0 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,4 | 2,7 | 3,0 | 3,6 |
| Ni | 32 | 23 | 10 | 13 | 7 | 4 | 4 | 4 |
| Ni/N | 0,330 | 0,237 | 0,103 | 0,135 | 0,072 | 0,041 | 0,041 | 0,041 |
| Накопленная Ni/N | 0,330 | 0,567 | 0,670 | 0,805 | 0,877 | 0,918 | 0,959 | 1 |

Всего 97 плит.

Медианой является плита, стоящая на 49-м месте в вариационном ряду.

97/2=48 и остаток 1. Медиана 1,2.

Мода равна 1, т.к. плита, имеющая ширину 1м, встречается 32 раза.

Xср=(=152/97=1,52

Полигон частот



Функция распределения



Кумулята



 Гистограмма





**Задания для практической работы**

 Рассмотреть все возможные варианты раскладки междуэтажных плит перекрытия по серии 1.141.1-89, если размеры помещения 8,76м на 7,6 м. Плиты размещаются вдоль меньшей стороны помещения. Номинальная ширина плит 1,0; 1,2; 1,5; 1,8; 2,4; 2,7; 3,0; 3,6.

Рассмотреть все возможные варианты. Найти относительную частоту повторяемости плит указанной ширины. Построить гистограмму, кумуляту, полигон частот и функцию распределения.

Найти моду, медиану и среднюю ширину плит. Найти математическое ожидание, дисперсию для каждого размера плит.

**Вариант 1.**

Подбор плит по их ширине производим, исходя из размера 9,9м

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | 1,0 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,4 | 2,7 | 3,0 | 3,6 | Швы | Всего |
| 1 |  |  | 1 |  | 1 |  | 2 |  | 5 | 4 |
| 2 |  | 2 | 1 |  |  |  | 2 |  | 6 | 5 |
| 3 |  | 2 | 5 |  |  |  |  |  | 8 | 7 |
| 4 |  |  | 5 |  | 1 |  |  |  | 7 | 6 |
| 5 |  |  | 1 |  |  | 2 | 1 |  | 5 | 4 |
| 6 |  |  | 3 |  |  | 2 |  |  | 6 | 5 |
| 7 |  |  | 3 | 1 |  |  |  | 1 | 6 | 5 |
| 8 |  |  | 3 | 3 |  |  |  |  | 7 | 6 |
| 9 |  | 3 | 3 | 1 |  |  |  |  | 8 | 7 |
| 10 |  |  |  | 1 |  | 3 |  |  | 5 | 4 |
| 11 |  | 1 | 3 | 1 | 1 |  |  |  | 7 | 6 |
| 12 |  |  |  |  | 3 | 1 |  |  | 5 | 4 |
| 13 |  | 6 |  |  |  | 1 |  |  | 8 | 7 |
| 14 |  |  |  |  |  | 1 |  | 2 | 4 | 3 |
| 15 |  |  |  | 2 |  | 1 |  | 1 | 5 | 4 |
| 16 |  |  |  | 4 |  | 1 |  |  | 6 | 5 |
| 17 |  |  | 3 |  | 1 |  | 1 |  | 6 | 5 |
| 18 |  | 1 |  |  |  | 1 | 2 |  | 5 | 4 |
| 19 |  |  | 1 |  | 2 |  |  | 1 | 5 | 4 |
| 20 | 3 |  | 1 | 3 |  |  |  |  | 8 | 7 |
| 21 |  |  | 1 | 3 |  |  | 1 |  | 6 | 5 |
| 22 |  | 3 |  |  |  | 1 |  | 1 | 6 | 5 |
| 23 | 6 |  | 1 |  | 1 |  |  |  | 9 | 8 |
| 24 | 6 | 1 |  |  |  | 1 |  |  | 9 | 8 |
| 25 |  |  | 1 | 1 |  |  | 1 | 1 | 5 | 4 |
| 26 | 3 |  | 3 |  | 1 |  |  |  | 8 | 7 |
| 27 |  | 1 | 4 |  |  | 1 |  |  | 7 | 6 |
| 28 |  |  | 1 | 2 | 2 |  |  |  | 6 | 5 |
| 29 |  | 4 | 1 | 2 |  |  |  |  | 8 | 7 |
| 30 |  | 4 | 1 |  |  |  |  | 1 | 7 | 6 |
| 31 |  | 3 |  | 2 |  | 1 |  |  | 7 | 6 |
| 32 |  | 3 | 1 | 1 |  |  | 1 |  | 7 | 6 |
| 33 |  | 5 | 1 |  | 1 |  |  |  | 8 | 7 |
| итого | 18 | 39 | 48 | 27 | 14 | 17 | 11 | 8 |  | 182 |

Рассмотреть все возможные варианты раскладки междуэтажных плит перекрытия по серии 1.141.1-89, если размеры помещения 8,76м на 7,6 м. Плиты размещаются вдоль меньшей стороны помещения. Номинальная ширина плит 1,0; 1,2; 1,5; 1,8; 2,4; 2,7; 3,0; 3,6.

Рассмотреть все возможные варианты. Найти относительную частоту повторяемости плит указанной ширины. Построить гистограмму, кумуляту, полигон частот и функцию распределения.

Найти моду, медиану и среднюю ширину плит. Найти математическое ожидание, дисперсию для каждого размера плит.

**Вариант 2.**

Подбор плит по их ширине производим, исходя из размера 8,8м

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | 1,0 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,4 | 2,7 | 3,0 | 3,6 | Всего | швы |
| 1 | 1 | 1 |  |  |  |  | 1 | 1 | 4 | 5 |
| 2 | 4 |  | 2 | 1 |  |  |  |  | 7 | 8 |
| 3 | 4 | 4 |  |  |  |  |  |  | 8 | 9 |
| 4 | 1 | 2 |  |  | 1 |  | 1 |  | 5 | 6 |
| 5 | 1 |  | 2 |  | 2 |  |  |  | 5 | 6 |
| 6 | 1 |  |  |  | 2 |  | 1 |  | 4 | 5 |
| 7 | 1 | 4 | 2 |  |  |  |  |  | 7 | 8 |
| 8 | 1 | 3 |  | 1 | 1 |  |  |  | 6 | 7 |
| 9 | 1 |  |  | 1 | 1 |  |  | 1 | 4 | 5 |
| 10 | 1 | 1 | 1 |  | 1 | 1 |  |  | 5 | 6 |
| 11 | 1 |  |  | 1 |  |  | 2 |  | 4 | 7 |
| 12 | 1 |  | 2 | 1 |  |  | 1 |  | 5 | 6 |
| 13 | 1 | 4 |  |  |  |  | 1 |  | 6 | 7 |
| 14 | 1 | 1 |  | 2 |  |  | 1 |  | 5 | 6 |
| 15 | 1 |  |  |  | 1 | 2 |  |  | 4 | 5 |
| 16 | 4 |  |  | 1 |  |  | 1 |  | 6 | 7 |
| 17 | 1 | 2 |  | 3 |  |  |  |  | 6 | 7 |
| 18 | 1 | 1 |  |  | 1 | 1 |  |  | 5 | 6 |
| 19 | 7 |  |  | 1 |  |  |  |  | 8 | 9 |
| 20 | 1 | 5 |  | 1 |  |  |  |  | 7 | 8 |
| 21 | 1 |  | 4 | 1 |  |  |  |  | 6 | 7 |
| 22 | 1 |  |  | 3 | 1 |  |  | 1 | 6 | 7 |
| 23 | 4 | 1 |  |  |  |  |  | 1 | 6 | 7 |
| 24 | 1 | 1 | 2 |  |  |  |  | 1 | 5 | 6 |
| 25 | 1 |  | 1 |  |  | 1 |  | 1 | 4 | 5 |
| 26 | 4 |  |  |  | 2 |  |  |  | 6 | 7 |
| 27 | 1 | 1 |  | 1 | 2 |  |  |  | 5 | 6 |
| 28 | 1 | 1 | 2 | 2 |  |  |  |  | 6 | 7 |
| 29 | 1 | 3 | 1 |  |  | 1 |  |  | 6 | 7 |
| 30 | 4 | 2 |  |  | 1 |  |  |  | 7 | 8 |
| 31 | 1 | 2 |  |  | 1 |  | 1 |  | 5 | 6 |
| 32 | 1 |  | 1 | 2 |  | 1 |  |  | 5 | 6 |
| 33 | 4 | 1 |  | 2 |  |  |  |  | 7 | 8 |
| 34 | 1 | 2 |  | 1 |  |  |  |  | 5 | 6 |
| итого | 61 | 42 | 21 | 25 | 17 | 7 | 10 | 7 | 190 |  |

Преподаватель Х.Ш. Сулиманова