**Практическая работа**

**Тема:** Вычисление среднего арифметического, математического ожидания и дисперсии случайной дискретной величины.

**Цель:** Сформировать навык нахождения числовых характеристик дискретной случайной величины;

**Теоретическая часть.**

**Простая средняя арифметическая** — Равна отношению суммы индивидуальных значений признака к количеству признаков в совокупности



**Пример 1.**

Бригада из 6 рабочих получает в месяц 3 3,2 3,3 3,5 3,8 3,1 тыс. руб.

Найти среднюю заработную плату.
Решение:

(3 + 3,2 + 3,3 +3,5 + 3,8 + 3,1) / 6 = 3,32 тыс. руб.

**Взвешенная средняя арифметическая** — равна отношению (суммы произведений значения признака к частоте повторения данного признака) к (сумме частот всех признаков). Используется, когда варианты исследуемой совокупности встречаются неодинаковое количество раз.

Представим это в виде следующей формулы:



*  — цена за единицу продукции;
*  — количество (объем) продукции;

**Пример 2.**

Найти среднюю заработную плату рабочих цеха за месяц.

|  |  |
| --- | --- |
| х - заработная плата рабочего ( тыс. руб.) | f - число рабочих |
| 3,2 | 20 |
| 3,3 | 35 |
| 3,4 | 14 |
| 4,0 | 6 |
|  Итого: | **75** |

Средняя заработная плата может быть получена путем деления общей суммы заработной платы на общее число рабочих:



Ответ: 3,35 тыс. руб.

**Математическим ожиданием**дискретной случайной величины называется сумма произведений ее возможных значений на соответствующие им вероятности:

***М***(***Х***) = ***х***1***р***1 + ***х***2***р***2 + … + ***хпрп .***

**Пример 3.** Найти математическое ожидание дискретной случайной величины, зная закон ее распределения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Х | 5 | 4 | 3 |
| p | 0,2 | 0,5 | 0,3 |

Решение: По формуле находим математическое ожидание:

*M (X) = 5\*0,2 + 4\*0,5 + 3\*0,3 = 3,3*.

**Дисперсией (рассеянием)** дискретной случайной величины называют математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания:

***D (X) = M [X - M (X)]2*.**

**Пример 4.** Найти дисперсию случайной величины *X*, которая задана следующим законом распределения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Х | 1 | 2 | 5 |
| p | 0,3 | 0,5 | 0,2 |

Решение: По формуле находим математическое ожидание:

*M (X) = 1\*0,3 + 2\*0,5 + 5\*0,2 = 2,3*.

Записываем все возможные значения квадрата отклонения:

*[X1 - M (X)]2 = (1 - 2,3)2 = 1,69*;

*[X2 - M (X)]2 = (2 - 2,3)2 = 0,09*;

*[X3 - M (X)]2 = (5 - 2,3)2 = 7,29*.

Тогда закон распределения квадрата отклонения имеет следующий вид:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| [X - M (X)]2 | 1,69 | 0,09 | 7,29 |
| p | 0,3 | 0,5 | 0,2 |

По формуле находим дисперсию:

*D (X) = 1,69\*0,3 + 0,09\*0,5 + 7,29\*0,2 = 2,01*.

**Практическая работа.**

**1.** Задан закон распределения случайной величины ***х*** (в первой строке таблицы указаны возможные значения величины ***х***, а во второй строке указаны вероятности ***p*** этих возможных значений). Найти:

1. математическое ожидание,
2. дисперсию,
3. построить многоугольник распределения.

**1 вариант**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***x*** | 23 | 25 | 28 | 29 |
| ***p*** | 0,3 | 0,2 | 0,4 | 0,1 |

**2 вариант**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***x*** | 17 | 21 | 25 | 27 |
| ***p*** | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,1 |

**3 вариант**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***x*** | 24 | 26 | 28 | 30 |
| ***p*** | 0,2 | 0,2 | 0,5 | 0,1 |

**4 вариант**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***x*** | 12 | 16 | 19 | 21 |
| ***p*** | 0,1 | 0,5 | 0,3 | 0,1 |

**5 вариант**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***x*** | 25 | 27 | 30 | 32 |
| ***p*** | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,1 |

2. Рассчитать средний возраст студентов в группе из 20 человек:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п\п** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| **Возраст****(лет)** | 18 | 18 | 19 | 20 | 19 | 20 | 19 | 19 | 19 | 20 | 22 | 19 | 19 | 20 | 20 | 21 | 19 | 19 | 19 | 19 |

Критерия оценивания: 4 задания – «5»; 3 задания – «4»; 2 задания – «3»