ФИО: Гвоздовский Кирилл Владимирович

Курс: 2

Группа: 6

Вариант 7

**Лабораторная работа №1**

**Критерий Пирсона**

Цель работы: проверить по критерию χ2 Пирсона гипотезу о законе распределения.

Исходные данные:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 27 | 22 | 28 | 19 | 22 | 5 | 9 | 26 | 29 | 41 | | 18 | 44 | 19 | 19 | 28 | 10 | 21 | 16 | 13 | 30 | | 28 | 33 | 45 | 18 | 32 | 36 | 22 | 35 | 25 | 31 | | 37 | 20 | 19 | 40 | 26 | 21 | 41 | 9 | 24 | 30 | | 38 | 27 | 10 | 17 | 26 | 31 | 5 | 18 | 39 | 20 | | 26 | 26 | 27 | 43 | 17 | 40 | 0 | 29 | 23 | 3 | | 7 | 36 | 36 | 24 | 17 | 28 | 22 | 31 | 29 | 36 | | 25 | 20 | 31 | 12 | 8 | 36 | 20 | 28 | 26 | 26 | | 18 | 11 | 27 | 22 | 19 | 33 | 26 | 25 | 24 | 2 | | 30 | 36 | 17 | 33 | 12 | 23 | 22 | 26 | 22 | 27 | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Ход выполнения лабораторной работы:

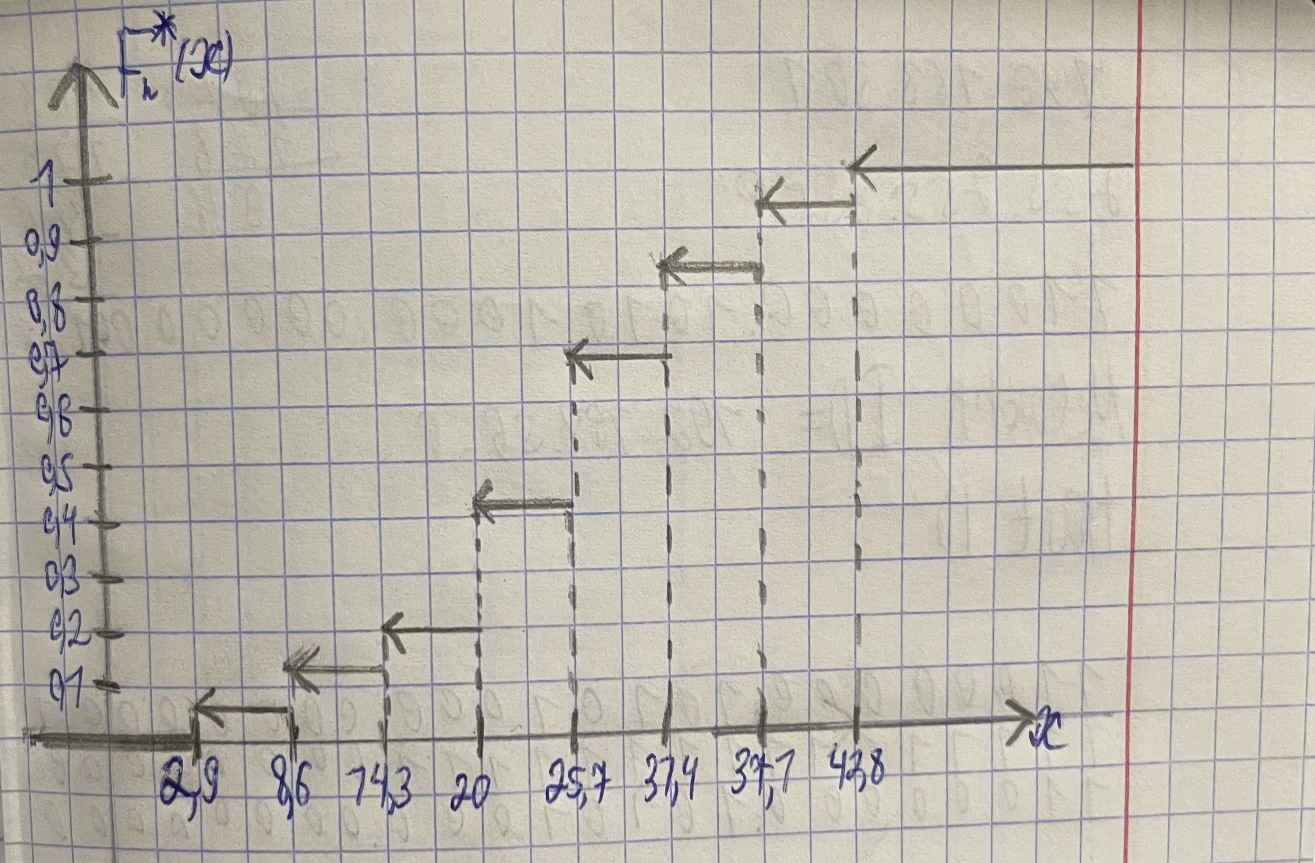
1. Составить интервальный статистический ряд. Величину интервалов округлить с точностью до 0,1 в большую сторону.

Для построения интервального статистического ряда по формуле Стерджесса было определено количество интервалов (с учётом округления *k* = 8). Длина каждого интервала определялась по формуле , где *W* – размах выборки (*W* = 45). После округления с точностью 0,1 в большую сторону, *h* = 5,7. Были высчитаны относительные частоты выборочного значения и высоты прямоугольников для гистограммы по формуле .



1. Найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график.

Используя относительные частоты из интервального статистического ряда была найдена эмпирическая функция распределения:

График эмпирической функции распределения:

1. Построить гистограмму относительных частот.

Ширина прямоугольников гистограммы *h* = 5,7. Высоты – из интервального статистического ряда. По виду гистограммы была выдвинута гипотеза о том, что выборка взята из нормального распределения

1. Определить выборочное среднее и несмещенную оценку дисперсии по сгруппированному статистическому ряду.

Выборочное среднее рассчитывалось по формуле . В результате . Для расчёта несмещённой оценки дисперсии предварительно была найдена выборочная дисперсия по формуле . Результат: = 100,15. Далее по формуле была рассчитана несмещённая оценка дисперсии Тогда оценкой для среднего квадратичного отклонения σ будет *s* = 10,06.

1. Записать предполагаемую плотность закона распределения.

Рассчитав оценки параметров по сгруппированному статистическому ряду, можно предположить, что выборка взята из нормального распределения с плотностью

1. Проверить по критерию χ2 Пирсона гипотезу о законе распределения. Уровень значимости принять равным α = 0,05.

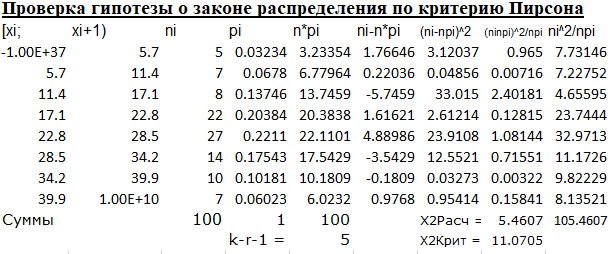
Нулевая гипотеза H0: наблюдаемая СВ имеет нормальное распределение с параметрами a = 24,28, σ = 10,06.

Альтернативная гипотеза : наблюдаемая СВ имеет другое распределение.

Для расчёта статистики критерия Пирсона была составлена новая таблица, содержащая следующие столбцы:

– интервалы [*xi-1, xi*) − (при этом крайние интервалы были расширены до −∞ и +∞ соответственно);

* *ni* – эмпирическая частота наблюдения значений из интервала [*xi-1, xi*);
* *pi* – теоретическая вероятность попадания СВ в интервал [*xi-1, xi*) в случае нормального распределения с параметрами a = 24,28 , σ = 10,06.
* *npi* – теоретическое значение соответствующей частоты.



Далее было определено выборочное значение статистики критерия χ2 Пирсона: . Затем по таблице квантилей было определено критическое значение , где α = 0,05 – заданный уровень значимости; k = 8 – число интервалов после объединения малочисленных групп с соседними; r = 2 – количество полученных оценок ( и *s*) параметров нормального распределения: 11,0705.

Таким образом, , поэтому на уровне значимости α = 0,05 гипотеза H0 принимается.

**Вывод:** наблюдаемая СВ имеет нормальное распределение с параметрами a = 24,28, σ = 10,06.