

Лабораторная работа № 4

Обработка результатов педагогических измерений

Педагогическое измерение – это процесс отображения числами уровней образовательной подготовленности личности учащегося по некоторой учебной дисциплине или интересующему педагога свойству.

Существует несколько шкал, отображающих результаты педагогических наблюдений и измерений. В данной лабораторной работе ограничимся шкалой отношений, которая позволяет оценивать, во сколько раз один измеряемый объект больше (меньше) другого объекта, принимаемого за эталон, единицу. Для шкалы отношений существует естественное начало отсчета (ноль).

Цель выполнения работы – получение элементарных навыков статистической обработки и визуализации результатов педагогических измерений.

Программные средства, необходимые для выполнения работы: табличный процессор MS Excel.

Задание. Обработать данные педагогического измерения (на примере обработки результатов тестирования) с помощью статистических функций, входящих в состав табличного процессора MS Excel.

Указания к выполнению задания:

В таблице 2 представлены результаты тестирования знаний 30 учащихся по некоторой теме (по вариантам. Выбрать два варианта, соответствующих 1) первой цифре даты рождения, 2) дню недели рождения в формате 1 (пн) – 7 (вс)). Произвести обработку этих данных в одном из вариантов с помощью статистических функций табличного процессора.

Этапы обработки:

1. Отсортировать представленные данные по возрастанию и построить гистограмму, отображающую результаты тестирования.
2. Сгруппировать данные тестирования по количеству участников, получивших меньше 10 баллов, от 10 до 19 баллов, от 20 до 29, от 30 до 39, от 40 до 49, от 50 до 59, от 60 до 69, от 70 до 79, от 80 до

89, от 90 до 100 баллов. Построить гистограмму, отражающую распределение по баллам.

3. Вычислить величины: минимальное и максимальное значение в выборке, среднее, медиану, моду, дисперсию выборки и стандартное отклонение. Качественно объяснить, что стоит за этими величинами.

Справка. В табличных процессорах имеется большой набор инструментов для статистической обработки данных и визуализации результатов обработки. Для того чтобы сгруппировать данные, в Excel используются статистические функции *СЧЕТЕСЛИ* или *СЧЕТЕСЛИМН*.

Пример. Найти количество чисел в массиве B1:B11, находящихся в диапазоне от 100 до 200.

1. СЧЁТЕСЛИ(B1:B11;">= 100") – СЧЁТЕСЛИ(B1:B11;">200").

2. СЧЁТЕСЛИМН(B1:B11;" >= 100";B1:B11;"<200").

Для нахождения отдельных статистических характеристик массива данных, построения таких массивов с заданными статистическими свойствами и выполнения иных относительно простых действий можно воспользоваться статистическими функциями. В таблице 1 указаны некоторые из них, полезные для анализа результатов педагогических измерений.

Таблица 1

Показатель	Функция в Excel
Минимальное значение в массиве	МИН
Максимальное значение в массиве	МАКС
Среднее значение	СРЗНАЧ
Медиана	МЕДИАНА
Мода	МОДА
Дисперсия	ДИСП
Стандартное отклонение	СТАНДОТКЛОН

Примечание:

Среднее значение (среднее арифметическое) вычисляется по формуле $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$, где x_i – значения элементов множества, n – количество его элементов.

Медиана – число, которое является серединой множества чисел, то есть половина чисел имеют значения бóльшие, чем медиана, а половина чисел – меньшие.

Мода – наиболее часто встречающееся значение в множестве. Если нет одинаковых значений, табличные процессоры выдают сообщение об ошибке.

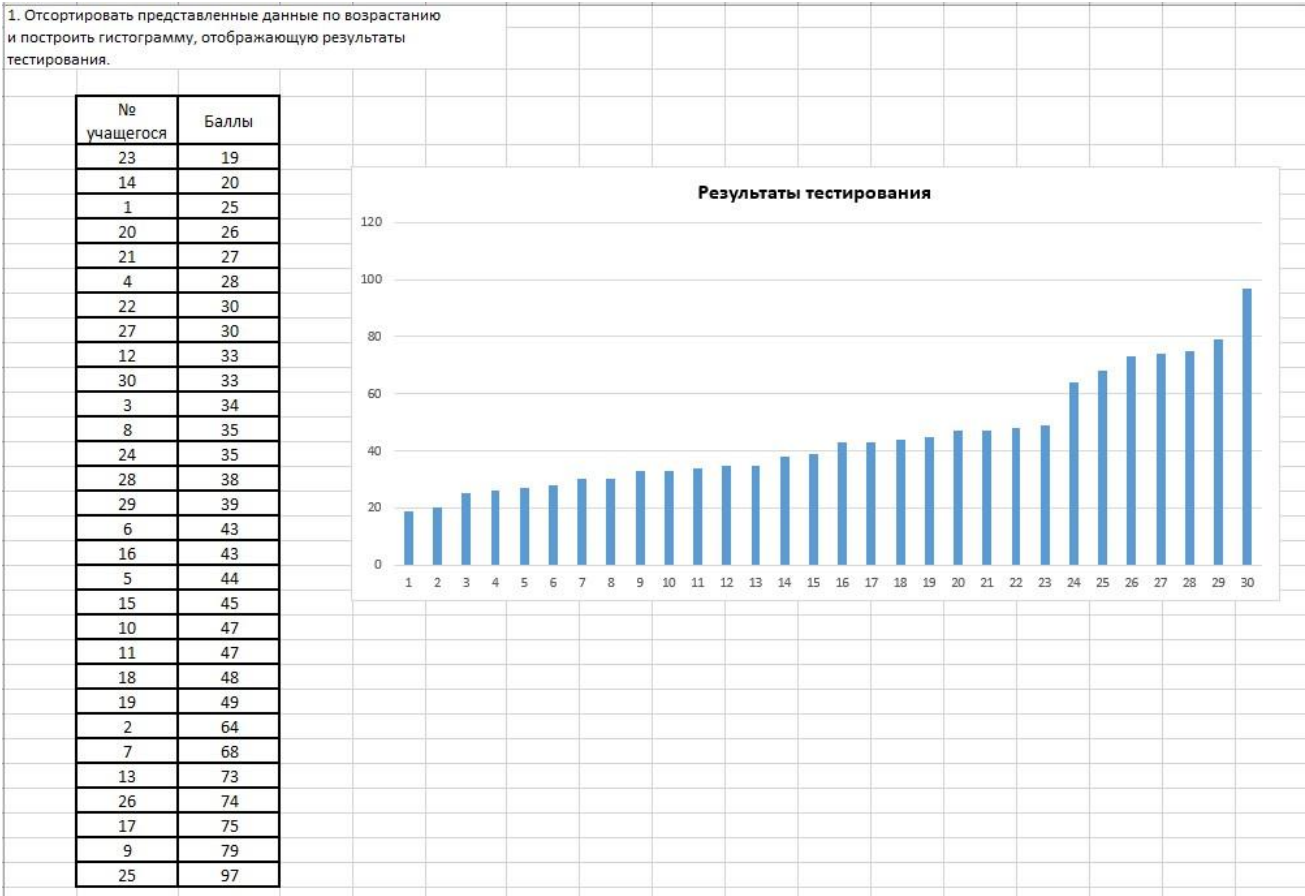
Стандартное отклонение – это мера того, насколько широко разбросаны точки данных относительно их среднего значения.

Вычисляется по формуле $\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$. Чем меньше стандартное отклонение, тем теснее сгруппированы элементы.

Таблица 2. Варианты заданий

Вариант	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й
№ учащегося	Количество набранных баллов								
1	77	96	18	76	45	52	25	18	76
2	87	47	100	38	54	51	64	107	38
3	45	82	32	32	45	59	34	32	32
4	52	51	33	38	58	10	28	33	38
5	50	20	35	42	7	61	44	35	42
6	72	63	16	35	40	51	43	16	35
7	48	68	73	56	40	28	68	73	56
8	81	49	5	76	28	63	35	5	76
9	38	71	68	49	28	5	79	68	49
10	62	29	2	56	36	72	47	2	56
11	83	73	44	55	53	15	47	44	55
12	41	74	57	24	43	80	33	57	24
13	38	62	50	78	45	60	73	50	78
14	79	79	36	25	46	48	20	36	25
15	61	50	82	16	66	53	45	82	16
16	64	53	83	66	56	72	43	83	66
17	38	59	41	34	48	91	75	41	34
18	64	87	18	51	74	55	48	18	51
19	67	28	59	61	31	31	49	59	61
20	73	42	74	61	59	63	26	74	61
21	40	43	40	70	61	74	27	40	70
22	61	49	57	74	65	15	30	57	74
23	27	71	2	52	31	70	19	2	52
24	43	48	54	43	46	41	35	54	43
25	69	38	89	78	24	71	97	89	78
26	49	81	69	51	64	87	74	69	51
27	14	23	52	28	42	83	30	52	28
28	100	45	59	55	59	25	38	59	55
29	29	74	64	22	44	58	39	64	22
30	51	48	66	46	58	49	33	66	46

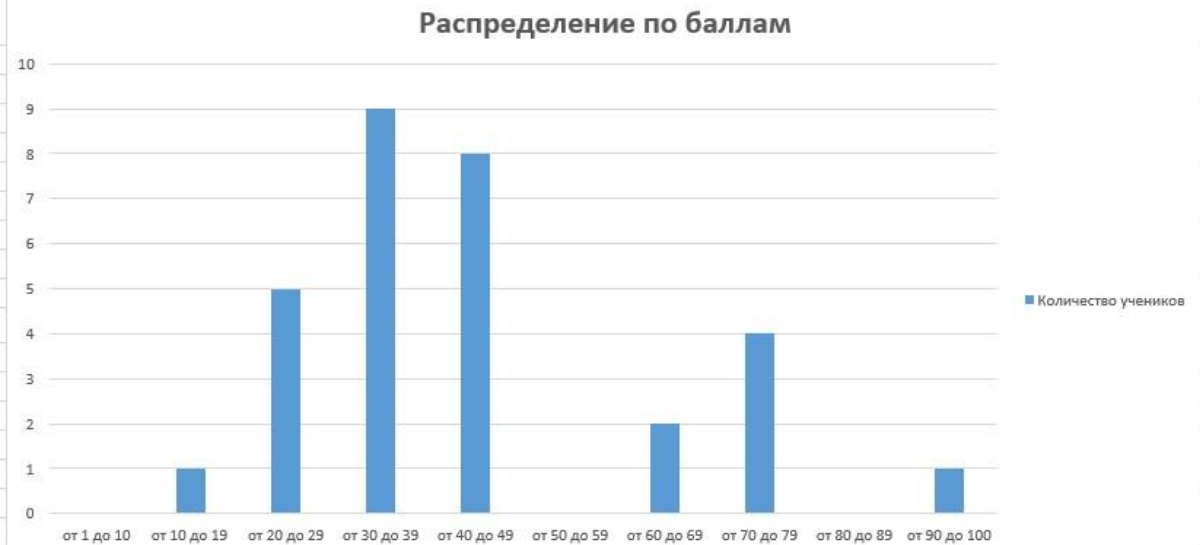
Пример выполнения заданий



Отсортированные по возрастанию результаты тестирования

2. Сгруппировать данные тестирования по количеству участников.

№ учащегося	Баллы	Диапазон баллов	Количество учеников
23	19	от 1 до 10	0
14	20	от 10 до 19	1
1	25	от 20 до 29	5
20	26	от 30 до 39	9
21	27	от 40 до 49	8
4	28	от 50 до 59	0
22	30	от 60 до 69	2
27	30	от 70 до 79	4
12	33	от 80 до 89	0
30	33	от 90 до 100	1
3	34		
8	35		
24	35		
28	38		
29	39		
6	43		
16	43		
5	44		
15	45		
10	47		
11	47		
18	48		
19	49		
2	64		
7	68		
13	73		
26	74		
17	75		
9	79		
25	97		



Сгруппированные результаты тестирования

3. Вычислить величины: минимальное и максимальное значение в выборке, среднее, медиану, моду и стандартное отклонение.

№ учащегося	Баллы	Наименование значения	Значение
23	19	Минимум	19
14	20	Максимум	97
1	25	Среднее	44,93333333
20	26	Медиана	41
21	27	Мода	30
4	28	Дисперсия выборки	383,995402
22	30	Стандартное отклонение	19,5958006
27	30		
12	33		
30	33		
3	34		
8	35		
24	35		
28	38		
29	39		
6	43		
16	43		
5	44		
15	45		
10	47		
11	47		
18	48		
19	49		
2	64		
7	68		
13	73		
26	74		
17	75		
9	79		
25	97		

Вычисление характеристик