

БДЗ по ТВиМС (часть 3)

1. БДЗ (часть 3) состоит из трех заданий.
2. Максимальное количество баллов за каждое задание равно 4.

Задание 1

По выборке объемом $n = 50$ из своего варианта N выполнить следующие пункты.

(I) *Негруппированные (точечно группированные) выборочные данные*

- ◆ Построить вариационный и статистический ряды, найти размах выборки.
- ◆ Найти оценки математического ожидания, дисперсии (смещенную $s_0^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ и несмещенную $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$), медианы \tilde{h}_X и моды \tilde{d}_X .
- ◆ Построить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности (уровень значимости $\alpha = 0,05$).
- ◆ С помощью построенных в предыдущем пункте доверительных интервалов проверить гипотезы $H_0^{(1)}: m_X = \tilde{h}_X$ и $H_0^{(2)}: D_X = D_0$, где $D_0 = s^2 + 2\sqrt{N}$ (N – номер выполняемого варианта).

(II) *Интервально группированные выборочные данные*

- ◆ Построить таблицу частот, сделав 7 (семь!) интервалов *одинаковой* длины. **Внимание!** Если ширина интервала дробная, то *использовать обыкновенные дроби*, а не десятичные!
- ◆ Построить гистограмму частот.
- ◆ Построить полигон частот, нанеся график полигона на гистограмму.
- ◆ Найти оценки математического ожидания, дисперсии (смещенную s_0^2 и несмещенную s^2), медианы \tilde{h}_X и моды \tilde{d}_X .
- ◆ Построить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности (уровень значимости $\alpha = 0,05$).
- ◆ С помощью построенных в предыдущем пункте доверительных интервалов проверить гипотезы $H_0^{(1)}: m_X = \bar{x} - \sqrt{N}$ и $H_0^{(2)}: D_X = D_0$, где $D_0 = s^2 + 3\sqrt{N}$ (N – номер выполняемого варианта).

Задание 2

Используя таблицу частот *интервально группированной* выборки предыдущего задания 1, вычислить статистику «хи-квадрат» для проверки гипотезы о *нормальном* распределении генеральной совокупности (уровень значимости $\alpha = 0,05$).

Варианты для выполнения заданий 1 и 2 БДЗ по ТВиМС (часть 3)

Приведено 30 вариантов выборочных данных (объем каждой выборки $n = 50$).

Внимание! Каждый вариант N – это одна строка таблицы!!!

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	5	2	7	5	6	2	2	6	5	4	3	6	3	2	2	4	2	4	6	5	1	7	4	5	3	3	3	2	4	6	1	2	3	3	3	5	1	4	4	4	11	8	7	3	0	6	1	5	4	3
2	3	8	14	4	1	4	7	7	11	10	6	8	6	8	6	1	8	10	14	9	6	13	1	0	13	2	5	14	3	12	1	12	6	11	7	3	4	11	8	3	12	4	5	9	9	10	10	8	8	0
3	7	6	5	7	3	6	3	8	5	5	4	3	5	5	5	5	5	6	5	5	3	8	1	5	8	6	8	5	7	6	6	9	4	3	4	2	9	7	5	7	6	4	4	6	6	5	6	8	7	8
4	12	10	9	14	1	7	4	1	7	14	7	5	3	13	5	6	4	1	3	13	5	3	2	13	9	13	11	7	11	5	11	6	4	13	4	2	2	8	7	4	6	13	8	10	10	7	10	14	3	7
5	4	9	6	7	10	6	8	3	8	7	1	3	10	10	6	8	8	9	6	8	7	7	8	7	10	7	5	9	8	4	8	11	4	10	9	12	12	4	4	5	6	7	5	4	7	6	6	4	8	5
6	7	9	9	13	6	4	7	11	12	13	9	9	8	12	12	13	13	8	5	10	13	5	5	8	5	12	9	2	7	8	3	5	4	5	11	4	6	11	4	9	8	6	7	12	10	6	13	5	6	5
7	6	7	0	13	6	5	8	12	2	11	12	10	9	8	16	11	13	8	11	10	8	9	5	11	5	10	6	6	7	3	12	9	9	7	13	8	5	7	12	5	6	5	10	4	10	6	5	6	13	7
8	2	7	10	7	7	8	4	7	8	6	6	11	7	6	5	12	8	10	2	12	7	11	5	12	7	2	4	7	13	12	4	11	5	6	5	8	6	5	6	11	5	6	6	10	4	4	6	3	8	5
9	10	2	2	2	3	1	1	4	6	2	5	2	3	6	3	4	4	1	3	2	6	3	6	4	7	5	3	4	5	3	7	1	2	1	6	4	6	2	2	5	2	4	2	6	3	8	2	6	1	6
10	9	5	7	4	2	7	4	7	13	4	6	8	4	7	7	8	1	3	3	2	7	10	9	9	7	5	5	6	7	11	6	3	8	10	7	0	-1	6	5	5	4	-1	6	5	4	2	6	6	7	6
11	16	9	4	13	4	18	5	8	17	5	8	11	4	17	17	12	8	5	12	17	4	7	10	15	16	7	14	9	15	8	11	12	10	5	8	11	14	12	11	17	18	15	6	4	11	14	6	8	15	7
12	2	9	6	10	3	2	9	2	5	7	4	0	7	1	0	8	6	6	5	5	7	4	6	8	8	10	1	2	1	4	2	0	1	5	1	6	7	4	3	3	1	9	3	9	1	10	8	6	2	5
13	8	5	5	10	8	1	3	6	5	7	11	4	3	5	5	7	5	6	3	4	5	8	8	9	4	4	6	6	2	5	8	5	7	4	4	6	2	7	5	4	4	8	5	3	2	5	2	8	5	7
14	3	1	1	1	0	4	1	3	5	6	1	2	4	2	0	6	2	3	5	2	5	4	3	1	3	5	5	2	1	5	6	2	4	0	4	3	6	3	3	6	5	4	3	1	6	1	2	3	3	2
15	1	4	5	9	3	0	4	4	5	0	7	4	10	3	4	2	4	3	4	2	5	8	5	5	9	7	6	4	5	0	4	1	5	6	7	4	3	8	5	11	6	4	2	4	4	5	4	6	2	4
16	11	4	2	10	7	8	9	5	4	10	2	9	11	7	8	5	11	11	14	2	10	7	10	6	8	7	13	2	8	7	6	10	8	6	4	9	11	6	8	3	5	10	9	9	6	3	8	10	11	4
17	11	7	14	4	9	8	11	7	2	11	8	4	10	11	2	11	9	6	3	14	7	13	6	5	7	5	2	7	12	10	4	2	9	9	10	2	12	13	9	4	4	7	8	12	4	9	10	5	3	13
18	6	16	8	7	12	8	9	12	11	9	6	7	9	6	10	14	8	4	7	9	13	8	12	6	8	10	10	7	9	8	7	5	12	10	9	14	6	15	8	8	7	10	16	6	10	13	4	16	10	8
19	1	2	9	5	1	4	8	3	2	0	11	5	8	2	3	8	2	9	5	8	10	9	10	1	10	2	1	6	5	1	0	7	7	9	0	6	1	10	3	8	6	9	1	7	9	11	10	6	10	10
20	1	-1	2	3	0	8	4	4	3	6	3	3	3	4	3	2	1	7	2	1	1	7	4	1	1	8	-2	6	2	1	5	4	6	2	0	4	3	3	9	-1	2	6	5	5	10	8	3	2	3	5
21	2	3	6	0	4	4	1	4	2	4	7	4	6	5	2	5	3	2	0	2	5	2	0	4	4	0	4	5	3	2	2	3	3	2	3	4	4	2	3	4	3	2	2	0	6	3	3	4	2	5
22	6	1	0	-2	3	4	5	6	2	7	5	2	-1	5	5	-1	3	6	3	6	3	0	3	3	8	1	0	7	1	-2	3	-2	6	1	7	2	6	4	8	4	4	-1	1	3	0	2	0	6	0	5
23	8	-1	5	6	6	10	2	3	-2	8	5	0	6	-4	2	8	5	5	6	9	7	-1	1	5	11	9	-1	3	9	7	-4	5	6	11	-2	10	-5	9	-1	0	2	4	5	3	4	8	5	4	5	5
24	0	2	5	1	4	1	7	1	14	20	1	4	0	6	1	7	1	2	3	9	3	2	1	5	0	0	1	0	14	9	18	3	7	5	4	0	4	4	12	4	6	0	1	2	1	0	3	10	2	4
25	10	7	-1	-1	9	2	11	-1	7	0	2	2	-1	2	6	5	11	11	6	1	8	10	3	5	5	3	0	0	10	11	6	7	6	0	9	-1	9	11	0	0	8	6	0	10	10	8	8	7	4	8
26	3	8	8	4	5	5	10	11	8	6	9	7	6	8	7	6	2	3	3	6	4	4	6	7	6	7	7	6	5	12	4	9	9	10	3	10	9	6	7	4	1	3	8	6	2	3	6	7	7	4
27	2	1	6	11	4	8	7	2	3	0	2	5	5	5	14	3	24	1	10	11	5	1	6	3	13	2	14	0	5	32	5	18	0	4	1	2	10	12	3	4	2	2	2	1	1	12	4	0	3	3
28	1	3	3	3	0	4	6	0	0	5	0	1	3	6	1	4	8	5	2	1	1	6	3	13	3	1	2	2	3	0	2	2	0	1	1	0	3	0	0	1	1	2	0	1	12	6	9	10	1	5
29	2	1	4	6	5	4	6	5	9	4	5	9	-2	1	4	0	8	7	3	5	-2	0	-1	3	7	-1	4	5	-2	-2	-1	2	3	5	4	3	3	0	0	1	-1	1	-1	-2	7	8	8	5	6	2
30	7	5	8	10	7	6	9	9	9	7	10	9	7	10	10	8	12	4	3	8	5	7	6	6	11	7	2	4	9	9	15	12	9	6	8	9	12	7	11	5	8	6	9	10	5	6	4	7	10	7

Задание 3

Дана парная выборка $(x_i; y_i)$ объемом 10 из двумерного нормально распределенного случайного вектора $(X; Y)$. Для *негруппированных* данных требуется:

1. Построить диаграмму рассеивания.
 2. Получить оценки среднего и дисперсии для каждой из переменных X и Y , а также коэффициента корреляции ρ_{XY} .
 3. С помощью статистики Стьюдента проверить гипотезу $H_0: \rho_{XY} = 0$ об отсутствии линейной статистической связи между компонентами X и Y при альтернативной гипотезе $H_1: \rho_{XY} \neq 0$ (уровень значимости $\alpha = 0,05$).
 4. Составить уравнения линейных регрессий Y на x и X на y .
 5. Нанести графики выборочных регрессионных прямых на диаграмму рассеивания.
 6. Предположив, что X и Y – нормальные случайные величины с **неизвестными** дисперсиями и генеральными средними m_X и m_Y , проверить на уровне значимости $\alpha = 0,05$ нулевую гипотезу $H_0: m_X = m_Y$ при альтернативной гипотезе $H_1: m_X \neq m_Y$.
- Внимание!** Предварительно надо проверить гипотезу о равенстве дисперсий. От этого зависят вычисления при проверке гипотезы $H_0: m_X = m_Y$!!!

Варианты для выполнения задания 3 БДЗ по ТВиМС (часть 3)

Вариант	Выборка										
	x_i										
1	x_i	7,8	5,9	8,5	8,1	5,5	7,2	6,3	7,5	8,1	7,0
	y_i	4,0	3,6	5,7	5,6	4,0	5,1	3,9	4,8	4,8	4,1
2	x_i	3,1	4,8	8,2	5,5	6,7	4,2	4,5	7,0	6,7	8,2
	y_i	1,4	2,7	6,1	3,2	2,9	3,9	3,0	4,9	3,2	4,8
3	x_i	8,3	7,7	3,4	6,9	6,6	4,2	6,3	5,1	6,6	4,0
	y_i	1,9	1,1	5,7	2,5	1,7	5,4	3,0	3,9	3,5	5,1
4	x_i	4,6	6,8	5,0	8,5	2,7	6,0	5,4	8,1	3,9	5,0
	y_i	3,2	0,7	3,7	-0,5	5,0	0,9	3,5	0,8	3,3	2,1
5	x_i	-2,2	-0,1	3,1	-0,2	1,0	2,1	-1,4	3,1	2,5	0,6
	y_i	-4,0	0,2	5,4	0,7	3,5	1,9	-1,1	2,8	3,2	1,3
6	x_i	-0,5	0,9	1,5	0,6	-0,2	1,2	0,3	-0,2	0,7	1,4
	y_i	3,3	0,5	0,1	1,0	1,7	1,1	2,2	2,5	0,5	0,6
7	x_i	1,2	-3,0	-0,4	2,3	-0,3	-2,0	-1,1	-0,4	-1,8	1,6
	y_i	2,8	-1,1	3,0	4,3	1,3	0,1	1,0	1,2	-0,3	3,1
8	x_i	2,8	0,6	3,0	-1,6	-0,7	2,1	-1,2	-0,4	2,8	1,3
	y_i	4,0	4,1	2,9	5,9	5,5	3,2	5,5	5,3	2,9	4,1
9	x_i	1,4	-2,3	0,2	4,8	1,2	3,3	-2,3	-1,4	4,0	0,6
	y_i	-0,7	3,9	1,6	-2,7	-0,6	-0,2	3,3	2,9	-1,9	1,0
10	x_i	-1,0	2,5	3,3	2,2	2,0	0,1	-0,6	2,2	1,3	3,0
	y_i	-1,2	2,4	5,3	3,9	0,5	-1,1	-1,5	3,1	0,8	3,4
11	x_i	2,7	0,2	-1,2	-0,5	-0,7	2,1	0,7	1,4	1,9	-0,2
	y_i	1,0	2,8	2,9	3,2	2,5	1,5	2,2	1,9	1,1	2,7

Вариант	Выборка										
12	x_i	3,3	1,1	-1,4	2,7	0,8	1,6	-1,1	0,8	2,6	0,1
	y_i	3,8	3,7	-1,1	3,5	2,5	2,5	-0,2	0,9	4,1	-0,4
13	x_i	-0,2	0,8	-1,2	-0,5	1,0	0,4	-1,1	0,8	0,2	-0,9
	y_i	4,5	6,2	3,2	2,9	5,3	4,6	3,1	5,7	4,2	3,0
14	x_i	3,5	1,5	3,5	1,8	-0,3	2,7	2,1	0,8	1,9	0,3
	y_i	2,0	-0,6	4,7	-0,7	0,4	1,9	0,8	0,1	1,2	-0,7
15	x_i	4,2	5,3	1,4	0,3	2,0	5,1	1,2	2,8	0,3	4,0
	y_i	1,5	1,8	2,5	2,9	2,8	0,1	3,7	2,1	4,9	0,3
16	x_i	1,8	4,3	0,1	1,3	3,2	0,6	1,1	3,2	2,6	3,7
	y_i	7,1	7,8	1,8	2,3	4,7	2,3	3,0	5,8	5,1	7,5
17	x_i	6,2	3,1	1,7	8,0	6,1	7,2	2,1	4,3	3,6	7,8
	y_i	2,5	2,0	0,6	4,6	1,5	3,1	0,5	1,7	1,2	5,1
18	x_i	5,3	2,8	3,0	3,5	3,0	2,8	5,1	4,3	2,6	3,8
	y_i	3,5	0,7	2,1	1,3	2,5	1,3	4,0	2,7	0,4	2,0
19	x_i	5,6	6,1	6,1	5,6	2,7	3,1	5,4	3,7	4,6	2,9
	y_i	1,0	2,5	2,2	5,5	6,0	7,2	2,6	5,9	3,3	6,4
20	x_i	3,7	3,4	3,9	3,9	1,9	3,1	2,3	3,6	2,9	1,8
	y_i	2,8	2,5	1,3	1,1	3,4	2,4	3,4	2,1	2,2	4,6
21	x_i	9,2	1,2	4,3	6,5	4,5	7,2	1,8	5,6	2,4	5,8
	y_i	0,5	7,8	5,3	4,5	4,2	1,5	8,1	3,7	7,2	4,0
22	x_i	1,7	4,9	0,6	8,0	1,0	7,3	3,1	6,1	2,6	4,1
	y_i	2,3	5,0	2,5	7,1	3,1	7,4	2,8	6,6	2,3	4,0
23	x_i	4,8	3,0	5,8	4,5	6,5	5,4	3,0	4,1	5,1	6,3
	y_i	6,8	7,8	6,1	6,8	4,5	5,2	8,6	7,8	6,2	4,4
24	x_i	4,4	3,8	2,4	3,4	2,3	3,8	2,6	3,2	4,2	3,1
	y_i	4,7	6,4	4,3	4,3	2,7	5,2	3,1	4,1	5,0	3,6
25	x_i	7,1	4,5	8,3	6,7	9,9	4,5	9,1	7,6	5,4	8,0
	y_i	5,4	6,5	4,6	5,4	4,0	7,2	3,1	4,6	6,3	5,0
26	x_i	8,5	7,8	5,9	8,1	5,5	6,3	7,2	8,1	7,3	6,5
	y_i	5,7	4,9	3,6	5,6	4,0	3,8	5,1	5,8	4,9	4,2
27	x_i	6,6	8,3	7,7	3,4	6,9	5,2	4,1	6,8	8,3	6,2
	y_i	1,7	1,9	1,1	5,7	2,5	3,5	5,7	2,1	0,2	2,5
28	x_i	0,8	-1,4	3,3	2,7	1,1	2,7	-1,0	1,6	0,4	1,2
	y_i	2,5	-1,1	3,8	3,5	3,7	4,9	-1,3	3,1	0,1	2,1