





Вопросы для самостоятельных занятий  
по материалам раздела  
2.1 Параметрический  $t$ -критерий Стьюдента

Задачи для самостоятельных занятий  
по материалам раздела  
2.1 Параметрический  $t$ -критерий Стьюдента



**Вопрос 1**

Укажите (отметьте) автора критерия Стьюдента

			
-	-	-	-

## Вопрос 2

Критерий Стьюдента парный определяется формулой...  
Отметьте правильный ответ

1	$t =  \bar{d}  \sqrt{\frac{n(n-1)}{\sum_i d_i^2 - n\bar{d}^2}}$	-
2	$t = (n_x \cdot n_y) + \frac{n_*(n_* + 1)}{2} - T_*$	-
3	$t = \frac{ \bar{x} - \bar{y} }{\sqrt{\Omega_x + \Omega_y}}, \text{ где } \Omega = \frac{\sigma^2}{n}$	-
4	$t_{m,n} = \max_x  F_1(x) - F_2(x) $	-
5	$t = \sum_{i=1}^M \frac{(x_{i \text{ экс}} - x_{i \text{ меоп}})^2}{x_{i \text{ меоп}}}$	-
5	$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{(n_x - 1)\sigma_x^2 + (n_y - 1)\sigma_y^2}} \sqrt{\frac{n_x n_y}{n_x + n_y}} df$	-
7	$t_{\text{эман}} = \frac{\sigma_{X_1}^2}{\sigma_{X_2}^2} \geq 1 \quad (\sigma_{X_1}^2 \geq \sigma_{X_2}^2)$	-
8	$t = \frac{ x - \lambda_0  \sqrt{n}}{\sigma}$	-

### Вопрос 3

Критерий Стьюдента для независимых выборок равных дисперсий определяется формулой...

Отметьте правильный ответ

1	$t =  \bar{d}  \sqrt{\frac{n(n-1)}{\sum_i d_i^2 - n\bar{d}^2}}$	-
2	$t = (n_x \cdot n_y) + \frac{n_*(n_* + 1)}{2} - T_*$	-
3	$t = \frac{ \bar{x} - \bar{y} }{\sqrt{\Omega_x + \Omega_y}}, \text{ где } \Omega = \frac{\sigma^2}{n}$	-
4	$t_{m,n} = \max_x  F_1(x) - F_2(x) $	-
5	$t = \sum_{i=1}^M \frac{(x_{i \text{ экс}} - x_{i \text{ меоп}})^2}{x_{i \text{ меоп}}}$	-
5	$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{(n_x - 1)\sigma_x^2 + (n_y - 1)\sigma_y^2}} \sqrt{\frac{n_x n_y}{n_x + n_y}} df$	-
7	$t_{\text{эмп}} = \frac{\sigma_{X_1}^2}{\sigma_{X_2}^2} \geq 1 \quad (\sigma_{X_1}^2 \geq \sigma_{X_2}^2)$	-
8	$t = \frac{ x - \lambda_0  \sqrt{n}}{\sigma}$	-

## Вопрос 4

Критерий Стьюдента независимых выборок неравных дисперсий определяется формулой...

Отметьте правильный ответ

1	$t =  \bar{d}  \sqrt{\frac{n(n-1)}{\sum_i d_i^2 - n\bar{d}^2}}$	-
2	$t = (n_x \cdot n_y) + \frac{n_*(n_* + 1)}{2} - T_*$	-
3	$t = \frac{ \bar{x} - \bar{y} }{\sqrt{\Omega_x + \Omega_y}}, \text{ где } \Omega = \frac{\sigma^2}{n}$	-
4	$t_{m,n} = \max_x  F_1(x) - F_2(x) $	-
5	$t = \sum_{i=1}^M \frac{(x_{i \text{ эск}} - x_{i \text{ меоп}})^2}{x_{i \text{ меоп}}}$	-
5	$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{(n_x - 1)\sigma_x^2 + (n_y - 1)\sigma_y^2}} \sqrt{\frac{n_x n_y}{n_x + n_y}} df$	-
7	$t_{\text{эман}} = \frac{\sigma_{X_1}^2}{\sigma_{X_2}^2} \geq 1 \quad (\sigma_{X_1}^2 \geq \sigma_{X_2}^2)$	-
8	$t = \frac{ x - \lambda_0  \sqrt{n}}{\sigma}$	-

## Вопрос 5

Критерий Стьюдента равенства среднего значения определяется формулой...		Отметьте правильный ответ
1	$t =  \bar{d}  \sqrt{\frac{n(n-1)}{\sum_i d_i^2 - n\bar{d}^2}}$	-
2	$t = (n_x \cdot n_y) + \frac{n_*(n_* + 1)}{2} - T_*$	-
3	$t = \frac{ \bar{x} - \bar{y} }{\sqrt{\Omega_x + \Omega_y}}, \text{ где } \Omega = \frac{\sigma^2}{n}$	-
4	$t_{m,n} = \max_x  F_1(x) - F_2(x) $	-
5	$t = \sum_{i=1}^M \frac{(x_{i \text{ экс}} - x_{i \text{ меоп}})^2}{x_{i \text{ меоп}}}$	-
5	$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{(n_x - 1)\sigma_x^2 + (n_y - 1)\sigma_y^2}} \sqrt{\frac{n_x n_y}{n_x + n_y}} df$	-
7	$t_{\text{эmn}} = \frac{\sigma_{X_1}^2}{\sigma_{X_2}^2} \geq 1 \quad (\sigma_{X_1}^2 \geq \sigma_{X_2}^2)$	-
8	$t = \frac{ x - \lambda_0  \sqrt{n}}{\sigma}$	-

## Задачи для самостоятельных занятий по дисциплине курса "Основы биологической статистики"

### Задача 1

При исследовании размеров раковин моллюсков рода *Benedictia* в двух выборках из разных мест озера Байкал были получены следующие данные (в мм):

первая выборка – 33, 35, 34, 36, 38, 33, 34, 35, 33, 32, 35;

вторая выборка – 35, 36, 33, 35, 35, 36, 33, 32, 30, 35, 33.

Определите по критерию Стьюдента – отличаются ли эти выборки, или же они принадлежат к одной совокупности? Использовать уровень значимости  $\alpha=0,05$ .

### Задача 2

Для двух независимых равночисленных выборок рассчитать критерий Стьюдента по следующим данным:  $\bar{x}_1 = 18,5$  см;  $\sigma_1^2 = 0,39$ ;  $\bar{x}_2 = 32,81$ ;  $\sigma_2^2 = 12,32$ ,  $n = 10$ . Выяснить достоверность различия выборок для уровня значимости  $\alpha=0,05$ .

### **Задача 3**

Проводились исследования с целью выяснить, влияет ли прием нифедипина (препарат, обладающий способностью расширять сосуды) на среднее артериальное давление (мм.рт.ст.) после приема кокаина. После введения кокаина, собакам вводили физиологический раствор либо нифедипин. Были получены следующие данные (Гланц<sup>1</sup>, 1999):  
физ.раствор – 156, 171, 133, 102, 129, 150, 120,110,112, 130, 105;  
нифедипин – 73, 81, 103,88, 130, 106, 106, 111, 122, 108, 99.

Влияет ли нифедипин на среднее артериальное давление?

Использовать уровень значимости  $\alpha=0,05$ .

---

<sup>1</sup> Гланц С. Медико-биологическая статистика / Пер. с англ. –М.: Практика, 1998. –459 с.

## Задача 4

Сравнить среднее двух независимых выборок методом Стьюдента по уровню значимости  $\alpha=0,05$ .

выборка X

10,5	10,9	10,5	11,4	11,9	10,7	10,9	11,5
12,8	11,2	12,3	12,7	11,6	12,9	14,9	14,3
7,7	10,3	9,7	11,2	5,7	11,2	11,8	

выборка Y

14,2	13,8	15,9	14,6	18,1	18,5	16,8	12,2
11,7	10,6	16,9	15,7	11,7	12,6	15,2	12,4
12,4	12,2	16,7	15,8	11,3	17,2	12,3	13,5
12,1	14,7	13,8	14,7	12,2	12,6	12,4	15,5
10,2	9,7	10,6					



## Задача 5

Сравнить среднее двух независимых выборок методом Стьюдента по уровню значимости  $\alpha=0,05$ .

выборка X

11,6	11,3	12,0	10,7	11,3	11,4	11,1	11,2
13,1	12,9	13,1	12,3	12,6	12,9	13,8	14,7
8,5	9,9	9,8	10,4	11,7	13,4	14,7	13,1
14,7	16,3	15,3	15,5	14,4	15,6	15,5	14,8
15,0	15,2	15,4					

выборка Y

14,2	13,8	13,9	14,5	17,0	17,4	17,3	11,1
11,2	11,1	17,1	17,0	12,2	11,1	14,9	12,7
12,7	12,1	17,8	17,5	11,3	16,5	13,2	13,9
12,6	15,4	14,1	13,9	12,9	13,6	12,2	15,2
9,0	10,6	10,3	10,0	10,4			

## Задача 6

Сравнить среднее двух независимых выборок методом Стьюдента по уровню значимости  $\alpha=0,05$ .

выборка X

12,4	13,3	13,1	12,0	11,9	11,3	15,0	16,4
12,5	12,0	12,4	12,4	12,4	11,9	14,3	15,2
8,5	9,8	10,7	10,4	10,6	13,9	14,2	13,1
13,5	16,1	16,6	14,7	14,4	14,9	14,4	15,3
12,8	13,2	12,6	13,1	12,9	12,6	13,4	

выборка Y

14,3	14,3	15,3	14,5	17,6	17,9	17,8	11,3
11,0	11,2	16,6	15,9	11,1	11,7	16,1	11,6
12,1	11,9	17,5	16,4	12,3	17,8	13,5	14,1
12,6	14,8	14,4	13,6	11,6	13,4	12,4	15,4
9,6	10,0	14,5	16,8	10,2			