

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
**Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение Высшего**  
**Профессионального Образования**  
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»**  
**(МИИТ)**

Кафедра: «Высшая и прикладная  
математика»

# **ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Задание на контрольную работу №1 по дисциплине  
для студентов-бакалавров 3 курса  
направления: «Техносферная безопасность»,

профиля: «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

Москва, 2013 г.

## ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

### ЗАДАЧИ

#### 17.1.81. – 17.1.90.

17.1.81. Вероятность совершить прыжок с парашютом у новичков 0,6. Какова вероятность, что 5 человек из 8 новичков совершат прыжок.

17.1.82. В лотерее 1000 билетов, из них на один билет дают выигрыш 500 рублей, на 10 билетов – по 100 рублей, на 50 билетов – по 20 рублей, на 100 билетов – по 5 рублей, остальные билеты без выигрышные. Некто покупает 1 билет. Найти вероятность выиграть не более 100 рублей.

17.1.83. В троллейбусном парке 50 троллейбусов, выпущенных Рижским заводом, и 40 троллейбусов – Львовского. Рижские троллейбусы вероятностью 0,9 ездят без поломок, Львовские с вероятностью 0,8. Троллейбус ездит без поломок. Какова вероятность, что он выпущен Львовским заводом.

17.1.84. Партии грузов поступают на склад в установленное время с вероятностью 0,7. Какова вероятность, что 3 партии из 5 не поступят на склад?

17.1.85. Вероятность того, что стрелок при одном выстреле попадет в мишень равна 0,9. Стрелок сделал 3 выстрела. Какова вероятность, что все 3 выстрела дали попадания?

17.1.86. На клумбе растут ноготки – 10 штук и настурции – 20 штук. С вероятностью 0,9 ноготок имеет яркий цвет, настурция с вероятностью 0,8. Сорванный цветок яркого цвета. Какова вероятность, что это ноготок.

17.1.87. Вероятность успешно съехать с горы у начинающих 0,3. Какова вероятность, что из 8 начинающих 5 съедет без падений.

17.1.88. Из цифр 1,2,3,4,5 сначала выбирается одна, а затем вторая цифра. Какова вероятность, что будет выбрана нечетная цифра в оба раза?

17.1.89. В ящике лежат яблоки и груши: 80 яблок и 90 груш. С вероятностью 0,8 яблоко хорошее, а груша с вероятностью 0,6. Какова вероятность того, что взятый фрукт хороший.

17.1.90. Станки в цехе выходят из строя за смену с вероятностью 0,1. Какова вероятность, что за смену выйдет из строя 3 станка из 10.

**17.2.51–17.2.55.** Задана непрерывная случайная величина  $X$  своей плотностью распределения вероятностей  $f(x)$ . Требуется:

- 1) определить коэффициент  $A$ ;
- 2) найти функцию распределения  $F(x)$ ;
- 3) схематично построить графики функций  $f(x)$  и  $F(x)$ ;
- 4) вычислить математическое ожидание и дисперсию  $X$ ;
- 5) определить вероятность того, что  $X$  примет значение из интервала  $(a, b)$ .

17.2.51.

$$f(x) = \begin{cases} A \cos 2x & \text{при } -\frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{4} \\ 0 & \text{при } |x| > \frac{\pi}{4}. \end{cases}$$
$$a = \frac{\pi}{6}, \quad b = 2.$$

17.2.52.

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ Ae^{-x} & \text{при } x > 0. \end{cases}$$
$$a = 1, \quad b = +\infty$$

17.2.53.

$$f(x) = \begin{cases} Ax^2 & \text{при } |x| \leq 3, \\ 0 & \text{при } |x| > 3. \end{cases}$$
$$a = 1, \quad b = 2$$

17.2.54.

$$f(x) = \begin{cases} A \sin 2x & \text{при } 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 0 & \text{при } x > \frac{\pi}{2} \text{ или } x < 0. \end{cases}$$
$$a = -\frac{\pi}{6}, \quad b = \frac{\pi}{6}$$

17.2.55.

$$f(x) = \begin{cases} Ae^x & \text{при } x \leq 0, \\ 0 & \text{при } x > 0. \end{cases}$$
$$a = -\infty, \quad b = -1$$

**17.2.56–17.2.60.** Задана непрерывная случайная величина  $X$  своей функцией распределения  $F(x)$ . Требуется:

- 1) определить коэффициент  $A$ ;
- 2) найти плотность распределения вероятностей  $f(x)$ ;

- 3) схематично построить графики функций  $f(x)$  и  $F(x)$ ;  
 4) вычислить математическое ожидание и дисперсию  $X$ ;  
 5) определить вероятность того, что  $X$  примет значение из интервала  $(a, b)$ .  
 17.2.56.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ Ax^3 & \text{при } 0 \leq x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

$$a = 1, \quad b = 2$$

17.2.57.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ 1 + Ae^{-x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$$

$$a = 1, \quad b = +\infty$$

17.2.58.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ A \cos x + 1 & \text{при } 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

$$a = \frac{\pi}{3}, \quad b = \pi$$

17.2.59.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ A \sin 2x & \text{при } 0 \leq x \leq \frac{\pi}{4}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{\pi}{4}. \end{cases}$$

$$a = 0, \quad b = \frac{\pi}{6}$$

17.2.60.

$$F(x) = \begin{cases} Ae^x & \text{при } x \leq 0, \\ 1 & \text{при } x > 0. \end{cases}$$

$$a = -\infty, \quad b = -1$$

**17.3.1–17.3.10.** Известны математическое ожидание  $a$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  нормально распределенной случайной величины  $X$ . Найти вероятность попадания этой величины в заданный интервал  $(\alpha; \beta)$ .

17.3.1.  $a = 10, \sigma = 4, \alpha = 2, \beta = 13.$

17.3.2.  $a = 9, \sigma = 5, \alpha = 5, \beta = 14.$

17.3.3.  $a = 8, \sigma = 1, \alpha = 4, \beta = 9.$

17.3.4.  $a = 7, \sigma = 2, \alpha = 3, \beta = 10.$

17.3.5.  $a = 6, \sigma = 3, \alpha = 2, \beta = 11.$

17.3.6.  $a = 5, \sigma = 1, \alpha = 1, \beta = 12.$

17.3.7.  $a = 4, \sigma = 5, \alpha = 2, \beta = 11.$

17.3.8.  $a = 3, \sigma = 2, \alpha = 3, \beta = 10.$

17.3.9.  $a = 2, \sigma = 5, \alpha = 4, \beta = 9.$

17.3.10.  $a = 2, \sigma = 4, \alpha = 6, \beta = 10.$

**19.1.11–19.1.20.** Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надежностью 0,95, зная выборочную среднюю  $\bar{x}$ , объем выборки  $n$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .

19.1.11.  $\bar{x} = 75,17, n = 36, \sigma = 6.$

19.1.12.  $\bar{x} = 75,16, n = 49, \sigma = 7.$

19.1.13.  $\bar{x} = 75,15, n = 64, \sigma = 8.$

19.1.14.  $\bar{x} = 75,14, n = 81, \sigma = 9.$

19.1.15.  $\bar{x} = 75,13, n = 100, \sigma = 10.$

19.1.16.  $\bar{x} = 75,12, n = 121, \sigma = 11.$

19.1.17.  $\bar{x} = 75,11, n = 144, \sigma = 12.$

19.1.18.  $\bar{x} = 75,10, n = 169, \sigma = 13.$

19.1.19.  $\bar{x} = 75,09, n = 196, \sigma = 14.$

19.1.20.  $\bar{x} = 75,08, n = 225, \sigma = 15.$

**19.2.1–19.2.10.** Данные наблюдений над двумерной случайной величиной  $(X, Y)$  представлены в корреляционной таблице. Методом наименьших квадратов найти выборочное уравнение прямой регрессии  $Y$  на  $X$ . Построить график уравнения регрессии.

19.2.1.

$X$	$Y$						$n_x$
	23	25	27	29	31	33	
1	-	-	-	-	1	2	3
3	-	-	-	5	4	1	10
5	-	1	7	10	2	-	20
7	-	2	13	7	-	-	22
9	1	4	15	2	-	-	22
11	2	1	-	-	-	-	3
$n_y$	3	8	35	24	7	3	80

19.2.2.

$X$	$Y$					$n_x$
	10	20	30	40	50	
3	7	-	-	-	-	7
8	11	5	-	-	-	16
13	-	19	15	5	-	39
18	-	3	15	6	1	25
23	-	-	2	4	4	10
28	-	-	-	-	3	3
$n_y$	18	27	32	15	8	100

19.2.3.

<i>X</i>	<i>Y</i>				<i>n<sub>x</sub></i>
	<b>9,6</b>	<b>9,8</b>	<b>10,0</b>	<b>10,2</b>	
19,5	2	1	-	-	3
20,0	6	3	2	-	11
20,5	-	4	5	1	10
21,0	-	5	8	5	18
21,5	-	-	2	5	7
22,0	-	-	-	1	1
<i>n<sub>y</sub></i>	8	13	17	12	50

19.2.4.

<i>X</i>	<i>Y</i>					<i>n<sub>x</sub></i>
	<b>34</b>	<b>38</b>	<b>42</b>	<b>46</b>	<b>50</b>	
20	4	-	-	-	-	4
25	2	5	-	-	-	7
30	-	3	5	2	-	10
35	-	-	45	8	4	57
40	-	-	5	7	7	19
45	-	-	-	-	3	3
<i>n<sub>y</sub></i>	6	8	55	17	14	100

19.2.5.

<i>X</i>	<i>Y</i>					<i>n<sub>x</sub></i>
	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	
20	7	3	-	-	-	10
30	52	110	13	1	-	176
40	1	14	23	2	-	40
50	-	1	4	6	1	12
60	-	-	-	3	6	9
70	-	-	-	-	3	3
<i>n<sub>y</sub></i>	60	128	40	12	10	250

19.2.6.

<i>X</i>	<i>Y</i>					<i>n<sub>x</sub></i>
	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>110</b>	<b>120</b>	<b>130</b>	
2	22	8	-	-	-	30
4	18	15	6	-	1	40
6	12	17	18	14	3	64
8	-	4	19	17	4	44
10	-	-	7	9	6	22
<i>n<sub>y</sub></i>	52	44	50	40	14	200

19.2.7.

<i>X</i>	<i>Y</i>					<i>n<sub>x</sub></i>
	45	55	65	75	85	
10	-	-	-	2	3	5
20	-	-	7	5	7	19
30	-	3	9	12	3	27
40	4	7	13	8	-	32
50	9	8	-	-	-	17
<i>n<sub>y</sub></i>	13	18	29	27	13	100

19.2.8.

<i>X</i>	<i>Y</i>					<i>n<sub>x</sub></i>
	2,15	3,85	5,55	7,25	8,95	
1,95	16	11	-	-	-	27
3,45	13	15	-	-	-	28
4,95	-	9	12	5	5	31
6,45	-	-	-	8	6	14
<i>n<sub>y</sub></i>	29	35	12	13	11	100

19.2.9.

<i>X</i>	<i>Y</i>							<i>n<sub>x</sub></i>
	20	30	40	50	60	70	80	
4	-	-	-	-	-	4	6	10
10	-	-	-	6	6	8	-	20
16	-	1	2	14	3	-	-	20
22	1	5	18	2	-	-	-	26
28	-	4	10	2	-	-	-	16
34	1	5	2	-	-	-	-	8
<i>n<sub>y</sub></i>	2	15	32	24	9	12	6	100

19.2.10.

<i>X</i>	<i>Y</i>					<i>n<sub>x</sub></i>
	17	19	21	23	25	
6,75	3	7	-	-	-	10
8,25	-	9	11	-	-	20
9,75	-	-	33	4	8	45
11,25	-	-	3	10	6	19
12,75	-	-	-	5	1	6
<i>n<sub>y</sub></i>	3	16	47	19	15	100

**19.3.1–19.3.10.** Известно эмпирическое распределение выборки объема  $n$  случайной величины  $X$ . Проверить гипотезу о распределении по закону Пуассона генеральной совокупности этой величины. Использовать критерий согласия Пирсона (хи-квадрат) при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .



<b>Номер</b>	$x_i$	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b><i>n</i></b>
19.3.1	$n_i$	400	380	165	50	3	2	1000
19.3.2	$n_i$	240	119	32	6	2	11	400
19.3.3	$n_i$	270	166	49	10	3	2	500
19.3.4	$n_i$	337	179	71	9	3	1	600
19.3.5	$n_i$	200	181	78	31	8	2	500
19.3.6	$n_i$	114	62	17	4	2	1	200
19.3.7	$n_i$	500	330	130	29	9	2	1000
19.3.8	$n_i$	115	62	17	4	1	1	200
19.3.9	$n_i$	408	365	175	42	6	4	1000
19.3.10	$n_i$	420	370	146	51	9	4	1000