

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования**

«Тульский государственный университет»

Политехнический институт

Кафедра «Автомобили и автомобильное хозяйство»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ
РАБОТЕ**

по дисциплине

«ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ »

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ:

190700 – Технология транспортных процессов

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ:

Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

КВАЛИФИКАЦИЯ : (степень) выпускника – бакалавр

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ : очная, заочная, заочно-ускоренная, очно-заочная

Тула 2014

Обработка опытных данных

I. Исходные данные

Случайная величина – наработка узла автомобиля до первого отказа.

Данные опыта представлены в виде простого статистического ряда. (Числовые варианты ряда приведены в приложении).

II. Расчетно-графическая часть

1. Построение статистической функции распределения: $F^*(x)$.

(Теоретические сведения, необходимые для выполнения данного пункта и их практическое применение рассмотрены в лекции 6; практических занятиях 5-6 и 10-11).

2. Построение статистического ряда.

Рекомендация: число интервалов принять равным 10. ($k = 10$).

(Теоретические сведения, необходимые для выполнения данного пункта и их практическое применение рассмотрены в лекции 6; практическом занятии 10-11).

3. Построение гистограммы.

(Теоретические сведения, необходимые для выполнения данного пункта и их практическое применение рассмотрены в лекции 6, практическом занятии 10-11).

4. Определение статистического (выборочного) математического ожидания.

(Теоретические сведения, необходимые для выполнения данного пункта и их практическое применение рассмотрены в лекции 6, практическом занятии 10-11).

5. Определение оценки для математического ожидания.

(Теоретические сведения, необходимые для выполнения данного пункта и их практическое применение рассмотрены в лекции 7, практическом занятии 10-11).

6. Определение статистической (выборочной) дисперсии.

(Теоретические сведения, необходимые для выполнения данного пункта и их практическое применение рассмотрены в лекции 6, практическом занятии 10-11).

7. Определение оценки для дисперсии.

(Теоретические сведения, необходимые для выполнения данного пункта и их

практическое применение рассмотрены в лекции 7, практическом занятии 10-11).

8. Построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии.

Рекомендации:

- считать оценки математического ожидания и дисперсии нормально распределенными величинами;
- границы доверительного интервала определять используя понятие квантиля;
- математическое ожидание и дисперсии оценок определять по зависимостям:

$$m[\tilde{m}_x] = \tilde{m}_x; \quad D[\tilde{m}_x] = \frac{\tilde{D}_x}{n}; \quad m[\tilde{D}_x] = \tilde{D}_x; \quad D[\tilde{D}_x] = \frac{2}{n-1} \tilde{D}_x^2.$$

(Теоретические сведения, необходимые для выполнения данного пункта и их практическое применение рассмотрены в практических занятиях 8-9 и 10-11).

9. Проверка гипотезы о непротиворечивости теоретического закона распределения опытным данным.

Рекомендации:

- В качестве теоретического закона распределения использовать нормальный с параметрами:

$$m = \tilde{m}_x; \quad \sigma = \sqrt{D_x^*};$$

- в качестве критерия правдоподобия использовать критерий Пирсона:

$$\chi^2 = n \sum_{i=1}^{10} \frac{(p_i^* - p_i)^2}{p_i};$$

- число налагаемых связей принимать равным 3 ($s=3$); гипотезу считать не противоречащей опытным данным в случае, если табличная вероятность превышает 0,1.

(Теоретические сведения, необходимые для выполнения данного пункта и их практическое применение рассмотрены в лекции 6, практическом занятии 10-11).

Литература.

1. **Вентцель Е.С.** Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учеб. пособие для втузов / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. - М.: Высш. шк., 2007. - 491 с.

Исходные данные выбираются из приведенных ниже таблиц.

Студенты очного и очно-заочного обучения выбирают вариант простого статистического ряда из приложения 1, по номеру в журнале группы. При этом п.8 выполняют для двух значений доверительной вероятности, а именно 0,90 и 0,95. Полученные доверительные интервалы сравнивают с помощью рисунков.

Студенты заочного и заочно-ускоренного обучения выбирают вариант данных из приложения 2. При этом вариант простого статистического ряда выбирают из табл.2 по последней цифре зачетной книжки. Пункт 8 выполняют при одном значении доверительной вероятности, которое выбирают из табл.1 по предпоследней цифре зачетной книжки.

Приложение 1.

Исходные данные.

№ экспер.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Наработка до отказа в тыс. км.	1	90	86	62	78	92	94	56	98	110	115	102	80	125	130	95	86	50	105	102	95
	2	90	90	62	79	92	93	56	97	110	115	102	80	120	130	95	86	50	105	102	95
	3	88	90	62	77	92	93	56	97	110	113	100	82	120	130	97	88	50	105	102	95
	4	87	92	62	77	93	93	56	97	110	112	102	80	121	132	99	86	50	105	100	97
	5	87	92	62	75	90	95	55	98	110	110	105	85	124	130	95	84	50	105	102	96
	6	86	91	60	74	92	94	54	97	108	109	104	86	124	130	95	84	50	105	102	94
	7	86	91	62	75	94	93	56	96	108	109	104	86	120	130	98	84	50	105	102	94
	8	86	91	65	70	94	93	56	96	108	105	100	88	115	125	98	84	50	103	100	92
	9	86	90	66	74	94	96	56	95	108	105	100	88	115	125	98	84	50	98	105	90
	10	85	92	66	74	94	94	50	95	108	104	100	88	115	124	100	85	55	94	103	92
	11	85	92	64	70	92	94	50	95	106	106	100	88	115	123	98	86	56	94	102	90
	12	86	92	70	90	98	50	95	106	108	102	90	110	120	98	86	56	94	102	90	64
	13	86	92	64	70	85	90	50	95	106	108	100	92	108	115	100	90	50	94	102	90
	14	85	92	64	70	85	90	52	97	108	110	106	94	108	115	100	90	50	94	102	90
	15	87	92	64	72	87	90	52	97	108	110	106	94	108	115	102	90	50	92	102	90
	16	85	92	64	72	89	88	50	95	106	104	102	95	106	115	100	90	54	92	102	90
	17	87	92	60	70	90	85	53	94	106	104	102	95	106	113	102	91	55	92	102	90
	18	85	90	62	62	80	84	50	90	100	102	98	92	100	110	106	90	50	90	102	90
	19	84	90	64	62	80	84	50	88	92	100	96	90	100	110	106	90	50	82	98	88
	20	84	90	64	60	86	88	52	92	92	102	98	95	106	114	106	90	50	82	98	88
	21	84	90	64	60	90	92	54	96	94	106	98	95	106	114	106	90	50	82	98	88
	22	84	92	63	61	90	92	50	96	94	106	98	95	106	108	104	94	56	80	90	86
	23	84	93	68	61	94	96	54	96	94	106	88	95	106	108	104	96	58	84	92	90
	24	84	93	68	61	94	96	54	96	90	102	84	90	106	108	104	96	58	84	92	92
	25	85	93	66	61	95	98	59	97	90	102	84	90	106	108	104	96	57	85	92	94

Приложение 2.
Табл.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
0,82	0,84	0,86	0,88	0,90	0,92	0,94	0,96	0,98	0,80

Табл.2

№ экспер.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Наработка до отказа в тыс. км.	1	90	86	62	78	92	94	56	98	110	115	102	80	125	130	95	86	50	105	102	95
	2	90	90	62	79	92	93	56	97	110	115	102	80	120	130	95	86	50	105	102	95
	3	88	90	62	77	92	93	56	97	110	113	100	82	120	130	97	88	50	105	102	95
	4	87	92	62	77	93	93	56	97	110	112	102	80	121	132	99	86	50	105	100	97
	5	87	92	62	75	90	95	55	98	110	110	105	85	124	130	95	84	50	105	102	96
	6	86	91	60	74	92	94	54	97	108	109	104	86	124	130	95	84	50	105	102	94
	7	86	91	62	75	94	93	56	96	108	109	104	86	120	130	98	84	50	105	102	94
	8	86	91	65	70	94	93	56	96	108	105	100	88	115	125	98	84	50	103	100	92
	9	86	90	66	74	94	96	56	95	108	105	100	88	115	125	98	84	50	98	105	90
	0	85	92	66	74	94	94	50	95	108	104	100	88	115	124	100	85	55	94	103	92