

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
Кафедра «Учет и внешнеэкономическая деятельность»

СТАТИСТИКА

Теория статистики часть первая

Методические указания
к выполнению практических занятий
для студентов очной формы обучения
направлений 38.03.01 «Экономика», 38.03.02 «Менеджмент»,
специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность»

Курган 2018

Кафедра: «Учет и внешнеэкономическая деятельность».

Дисциплина: «Статистика» (направление 38.03.01, 38.03.02, специальность 38.05.01).

Составитель: канд. экон. наук, доцент И.А.Уварова.

Утверждены на заседании кафедры

«30 » июня 2016 г.

Рекомендованы методическим советом

«17» декабря 2016 г.

Часть первая. Теория статистики

Тема 1. Наблюдение

Задача 1.1

Таблица 1 – Исходные данные

Показатель	На год	На период с начала года	На отчетный квартал	На отчетный месяц	За отчетный месяц	За отчетный квартал	С начала отчетного года	За соответствующий период прошлого года
А	1	2	3	4	5	6	7	8
Выпуск продукции, тыс. р.	6000	4500	1500	450	500	1450	1450	4000

Путем логического контроля найти ошибку в отчете.

Задача 1.2

Таблица 2 – Исходные данные

Показатель	Кол-во штук	Цена единицы тыс. р.	Объем реализации тыс. р.	Расходы тыс. р.	Прибыль тыс. р.	Ставка налога на прибыль	Налог на прибыль тыс. р.
А	2	3	4	5	6	7	8
Выпуск продукции	120	30	350	300	60	20%	10

1 Произвести расчет налога на прибыль.

2 Найти ошибки в расчетах.

Задача 1.3

Таблица 3 – Движение рабочих на предприятии

№ цеха	Численность рабочих на начало квартала	Принято рабочих, человек	Уволено рабочих, человек	В том числе					Численность рабочих на конец квартала
					Окончание контракта	Призыв в армию, уход на пенсию	Сокращение	По собственному желанию	
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Цех 1	400	50	35	-	5	5	2	20	415
Цех 2	200	25	30	-	10	5	5	10	195
Итого	800	75	65	-	18	10	7	30	610

Найти ошибки в расчетах, используя методы логического и счетного контроля.

Задача 1.4

Таблица 4 – Состав работников предприятия по категориям

Категории работников	Среднегодовая численность работников, чел.		
	Филиал 1	Филиал 2	Всего
А	1	2	3
Рабочие	450	110	560
том числе:			
основные	360	90	440
вспомогательные	100	20	120
Специалисты	90	28	120
Служащие	25	11	36
Итого	565	149	714

Найти ошибки в расчетах на основе счетного контроля.

Тема 2. Группировка

Задача 2.1

Таблица 5 – Производство продукции индивидуальными предпринимателями, млн р.

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

1 Рассчитать количество групп.

2 Построить равно интервальную группировку в соответствии с законом нормального распределения.

Задача 2.2

Таблица 6 – Производство продукции индивидуальными предпринимателями, млн р. (цифры условные)

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

Построить вторичную группировку с открытыми интервалами, создав три группы с интервалом 2 млн р.

Задача 2.3

Таблица 7 – Данные деятельности банков, млн р. (цифры условные)

№ банка	Объем вложений в ценные бумаги	Собственный капитал	Привлеченные ресурсы	Ссудная задолженность
А	1	2	3	4
1	3,5	22,0	27,1	30,8
2	12,6	70,4	56,3	35,7
3	13,3	41,0	95,7	26,4
4	4,4	120,8	44,8	25,3
5	15,0	49,4	108,7	20,9
6	19,1	50,3	108,1	47,3
7	19,2	80,0	76,1	43,7
8	3,7	52,4	26,1	29,1
9	5,2	42,0	46,0	56,1

10	13,1	27,4	24,1	24,0
11	16,7	65,5	65,5	39,6
12	7,5	72,0	76,0	59,6
13	6,7	22,4	106,9	44,9
14	11,2	39,5	79,5	32,2
15	19,3	22,9	84,0	45,1
16	19,4	109,4	93,8	24,5
17	5,7	49,1	89,4	31,1
18	7,8	88,7	26,7	26,1
19	8,3	53,7	78,1	37,1
20	9,7	90,5	45,2	15,8

По исходным данным построить по всем показателям равно интервальные группировки, в соответствии с законом нормального распределения.

Тема 3. Абсолютные и относительные величины

Задача 3.1

Таблица 8 – Динамика численности населения

Годы	2014	2015	2016	2017
Численность населения в области, тыс. чел (на конец года)	910,8	896,3	885,8	877,1

Рассчитать относительные величины с переменной и постоянной базой.

Задача 3.2

Таблица 9 – Исходные данные

Показатель	Факт прошлого периода	План на текущий период	Факт текущего периода
Оборот торговой фирмы, млн р.	20	22	23

Рассчитать относительные величины планового задания, выполнения плана и динамики, установить между ними взаимосвязь.

Задача 3.3

Таблица 10 – Состав работников фирмы

Категории работников	Среднегодовая численность работников, чел.		
	Филиал 1	Филиал 2	Всего
Рабочие	450	110	560
том числе:			
основные	350	90	440
вспомогательные	100	20	120
Специалисты	90	28	118
Служащие	25	11	36
Итого	565	149	714

Рассчитать относительные величины структуры и координации.

Задача 3.4

Рассчитать относительную величину интенсивности в продецимилле, если численность врачей 2,7 тыс. чел., численность населения 909,0 тыс. чел., относительную величину интенсивности (рождаемость) в промилле, если родилось 11817 человек.

Задача 3.5

Таблица 11 – Исходные данные

Выпуск продукции, млн р.	Количество предприятий
А	1
1-2	3
2-3	4
3-4	5
4-5	3
Свыше 5	2

1 Какие абсолютные величины встречаются в задаче.

2 Рассчитать относительные величины структуры.

3 Рассчитать относительные величины координации.

Тема 4. Средние величины

Задача 4.1

Таблица 12 – Распределение студентов первого курса по возрасту в одной из групп факультета

17	17	18	18	18	18	18	18	19	18	19	19	19	19	18	18	18	18	19	20	20
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Рассчитать средний возраст студентов.

Задача 4.2

Таблица 13 – Распределение студентов факультета по возрасту

Возраст студентов, лет	17	18	19	20	21	22	23	24	Всего
Число студентов	10	80	90	120	130	170	90	60	750

Рассчитать средний возраст студентов.

Задача 4.3

Таблица 14 – Распределение рабочих в бригаде по уровню зарплаты

Иванов	Панов	Петров	Сидоров	Ванин	Галкин	Тимонин	Тушин	Тимофеев
12,5	15,0	23,0	25,5	18,6	22,5	19,3	20,2	24,8

Рассчитать среднюю зарплату на основе средней гармонической.

Задача 4.4

Таблица 15 – Распределение рабочих по средней зарплате и фонду заработной платы

Средняя зарплата, тыс. р.	Фонд заработной платы, тыс. р.
A	1
До 20	37,5
20-25	437,5
25-30	770,0
30-35	585,0
35-40	440,0
Свыше 40	130,0
Итого	2400,0

Рассчитать среднюю зарплату на предприятии.

Задача 4.5

Таблица 16 – Распределение работников предприятия по средней заработной плате

Средняя зарплата, тыс. р.	Число работников
А	1
До 10	5
10-15	35
15-20	44
20-25	26
25-30	16
Свыше 30	4
Итого	130

Рассчитать среднюю зарплату на предприятии.

Задача 4.6

Таблица 17 – Валовой региональный продукт (ВРП) в текущих ценах, млн р.

Годы	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ВРП	168,4	181,1	206,2	207,9	217,9	236,3	244,8

Рассчитать средний коэффициент роста ВРП.

Задача 4.7

По данным задач 1.4 рассчитать моду и медиану, построить графики моды и медианы.

Тема 5. Показатели вариации

Задача 5.1

Таблица 18 – Распределение студентов факультета по возрасту

Возраст студентов, лет	17	18	19	20	21	22	23	24	Всего
Число Студентов	10	80	90	120	130	170	90	60	750

Рассчитать:

- а) размах вариации;
- б) среднее линейное отклонение;
- в) среднее квадратическое отклонение;
- г) дисперсию;
- д) коэффициент вариации.

Сделать выводы.

Задача 5.2

Таблица 19 – Распределение работников предприятия по средней заработной плате

Средняя зарплата, тыс. р.	Число работников
A	1
До 20	5
20-25	35
25-30	44
30-35	26
35-40	16
Свыше 40	4
Итого	130

Рассчитать:

- а) размах вариации;
- б) среднее линейное отклонение;
- в) среднее квадратическое отклонение;
- г) дисперсию;
- д) коэффициент вариации.

Сделать выводы.

Задача 5.3

Таблица 20 – Распределение студентов первого курса по возрасту в одной из групп факультета

17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	19	18	18	19	19	19	19	18	18	18	18	19	20	20
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Рассчитать дисперсии:

- а) общую;
- б) межгрупповую;
- в) среднюю из внутригрупповых;
- г) коэффициент детерминации.

Проверить правило сложения дисперсий.

Тема 6. Анализ рядов распределения

Задача 6.1

Таблица 21 – Распределение рабочих по стажу

Стаж работы	Число рабочих
А	1
5	10
8	20
11	28
14	16
17	14
20	12
Итого	100

- 1 Рассчитать критерии согласия: Пирсона, Романовского, Колмогорова.
- 2 Построить эмпирическую и теоретическую линии.
- 3 Определить:
 - а) асимметрию;
 - б) эксцесс.
- 4 Оценить величину асимметрии и эксцесса.

Задача 6.2

Таблица 22 – Распределение работников предприятия по средней заработной плате

Средняя зарплата, тыс. р.	Число работников
До 20	5
20-25	35
25-30	44
30-35	26
35-40	16
Свыше 40	4
Итого	130

- 1 Рассчитать критерии:
 - а) Пирсона, Романовского, Колмогорова;
 - б) построить эмпирическую и теоретическую линии;
 - в) сделать выводы.
- 2 Определить:
 - а) асимметрию;

б) эксцесс

3 Оценить величину асимметрии и эксцесса.

Тема 7. Корреляционно-регрессионный анализ

Задача 7.1

Таблица 23 – Исходные данные

Стаж	3	10	8	12	5	10	12	14	20	22	16	13	10	12	13	18	19	20	21
Средняя зарплата	13	14	15	15	16	17	18	18	19	19	20	21	22	22	23	24	25	27	29

а) построить поле корреляции;

б) определить форму зависимости;

в) рассчитать парный коэффициент корреляции, сделать выводы;

г) рассчитать корреляционное отношение, сделать выводы;

д) рассчитать коэффициенты регрессии и коэффициенты эластичности, сделать выводы.

Задача 7.2

Таблица 24 – Матрица парных коэффициентов корреляции

Теснота связи между y и x_1, x_2, x_3, x_4, x_5	r_{yx} 0,80	r_{yx} 0,75	r_{yx} 0,70	r_{yx} 0,65	r_{yx} 0,32
Теснота связи между x_1 и x_2, x_3, x_4, x_5		0,65	0,5	0,73	0,8
Теснота связи между x_2 и x_3, x_4, x_5			0,62	0,78	0,6
Теснота связи между x_3 и x_4, x_5				0,63	0,91
Теснота связи между x_4 и x_5					0,74

Где y – заработная плата;

X_1 – квалификация;

X_2 – возраст;

X_3 – общий стаж;

X_4 – стаж по специальности;

X_5 – состав семьи.

1 Произвести отбор факторов в уравнение регрессии.

2 Рассчитать множественный коэффициент корреляции, сделать выводы.

3 Рассчитать частные коэффициенты корреляции, сделать выводы.

Задача 7.3

По данным задачи 7.1 рассчитать ранговые коэффициенты корреляции Спирмена и Кендалла. Сделать выводы.

Задача 7.4

Таблица 25 – Исходные данные

Стаж	3	10	8	12	5	10	12	14	20	22	16	13	10	12	13	18	19	20	21
Средняя Зарплата	13	14	15	15	16	17	18	18	19	19	20	21	22	22	23	24	25	27	29
Возраст	20	26	26	30	22	35	36	35	37	38	40	32	32	34	35	45	45	46	47

Рассчитать коэффициент конкордации. Сделать выводы.

Задача 7.5

Таблица 26 – Исходные данные

Форма собственности	Удовлетворенность уровнем зарплаты		Итого
	Да	Нет	
Государственная	30	55	85
Частная	10	5	15
Итого	40	60	100

1 Определить тесноту связи между уровнем зарплаты и формой собственности, рассчитав коэффициенты:

- а) ассоциации;
- б) контингенции.

2 Сделать выводы.

Задача 7.6

Таблица 27 – Исходные данные

Образование	Категории работников			Итого
	руководители	служащие	рабочие	
Высшее	10	11	176	197
Неполное высшее	7	23	216	246
Среднее специальное	5	24	131	160
Среднее общее	3	20	120	143
Неполное среднее	3	21	118	142
Итого	28	99	761	888

1 Рассчитать коэффициенты взаимной сопряженности Пирсона и Чупрова.

2 Сделать выводы.

Тема 8. Ряды динамики

Задача 8.1

Таблица 28 – Исходные данные

Показатели	2013	2014	2015	2016	2017
Численность персонала, занятого исследованиями и разработками (на конец года), человек	717	644	706	687	651

1 Рассчитать показатели ряда динамики:

- а) абсолютные приросты цепные и базисные;
- б) коэффициенты роста и прироста (цепные и базисные);
- в) темпы роста и прироста (цепные и базисные);
- г) средний уровень ряда;
- д) средний абсолютный прирост;
- е) средний коэффициент роста и средний темп роста;
- ж) абсолютное значение одного процента прироста.

2 Произвести аналитическое выравнивание:

- а) рассчитать параметры уравнения;
- б) построить эмпирическую и теоретическую линии;
- в) построить интервальный прогноз;
- г) сделать оценку прогноза по коэффициенту Дарбина-Уотсена.

Задача 8.2

Таблица 29 – Исходные данные

Годы	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Численность занятых в экономике области, тыс. чел.	426,5	393,0	415,7	418,1	408,6	415,5

1 Рассчитать показатели ряда динамики:

- а) абсолютные приросты цепные и базисные;
- б) коэффициенты роста и прироста (цепные и базисные);
- в) темпы роста и прироста (цепные и базисные);
- г) средний уровень ряда;
- д) средний абсолютный прирост;
- е) средний коэффициент роста и средний темп роста;
- ж) абсолютное значение одного процента прироста.

2 Произвести аналитическое выравнивание:

- а) рассчитать параметры уравнения;
- б) построить эмпирическую и теоретическую линии;
- в) построить интервальный прогноз;
- г) сделать оценку прогноза по коэффициенту Дарбина-Уотсена.

Тема 9. Индексы

Задача 9.1

Таблица 30 – Исходные данные

Виды продукции	Цена, тыс. р.		Количество штук	
	Базисная	Отчетная	Базисная	Отчетная
А	5.4	5.8	12100	12450
Б	10.5	10.0	5500	5750
В	3.4	3.5	10000	9900

1 Рассчитать агрегатные индексы постоянного состава, переменного состава, структурных сдвигов.

2 Определить влияние на изменение стоимости изменения цен и физического объема (мультипликативная модель).

3 Сделать выводы.

Задача 9.2

По данным задачи 9.1 рассчитать:

- а) индивидуальные индексы цен;
- б) агрегатный индекс цен;
- в) средневзвешенный индекс цен;
- г) индивидуальные индексы физического объема;
- д) агрегатный индекс физического объема;
- е) средневзвешенный индекс физического объема.

Сделать выводы.

Задача 9.3

По данным задачи 9.1 построить аддитивную индексную модель.

Сделать выводы.

Тема 10. Выборочное наблюдение

Задача 10.1

По результатам 10% механического отбора установлено, что выборочная средняя составила 21200 ден. единиц. С вероятностью 0,954 определить численность генеральной совокупности, генеральную среднюю. Рассчитать предельную ошибку выборки, если дисперсия составила 525 ед., численность выборки – 45 единиц.

Задача 10.2

По результатам 7% бесповторного отбора установлено, что доля населения, имеющего среднее образование, составила – 23% . С вероятностью 0,997 установить численность генеральной совокупности, генеральную долю. Рассчитать предельную ошибку наблюдения, если численность выборки составила 120 единиц.

Задача 10.3

Таблица 31– Исходные данные

Доходы на душу населения, в год тыс. р.	Код строки	Доля населения, %
А	Б	1
до 85	001	10
85-105	002	20
105-125	003	40
125-145	004	25
Свыше 145	005	5
Итого		100

С вероятностью 0,954 определить величину предельной ошибки выборочной совокупности при бесповторном отборе, если отбор 25%.

Задача 10.4

Таблица 32 – Исходные данные

Доходы на душу населения, в год тыс. руб.	Код строки	Численность населения, чел.
А	Б	1
До 85	001	110
85-105	002	202
105-125	003	408
125-145	004	255
Свыше 145	005	25
Итого		1000

С вероятностью 0,954 определить величину предельной ошибки для средней величины доходов на душу населения при бесповторном отборе, если отбор 10%.

Задача 10.5

Таблица 32 – Исходные данные

Доля населения с доходами	Код строки	Доля населения, %
А	Б	1
Ниже прожиточного минимума	001	10
Выше прожиточного минимума	002	90
Итого	003	100

С вероятностью 0,954 определить величину предельной ошибки для доли населения имеющего доходы ниже прожиточного минимума.

Список литературы

- 1 Громыко Г. П. Теория статистики : учебник / под ред. Громыко Г. П. – 3-е изд. перераб. и доп. – Москва, 2016. – 476 с. – Доступ из ЭБС Znanium.com.
- 2 Глинский В. В. Статистика : учебник / В. В. Глинский, В. Г. Ионин, Л. К. Серга [и др.] / под ред. В. Г. Ионина. – 4-е изд. перераб. и доп. – Москва, 2017. – 355 с. – Доступ из ЭБС Znanium.com.
- 3 Ефимова М. Р., Петрова Е. В., Румянцев В. Н. Общая теория статистики : учебник. – 2-е изд. испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2011. – 416 с. – Доступ из ЭБС Znanium.com.
- 4 Салин В. Н., Шпаковская Е. П. Статистика : учебное пособие для бакалавриата. – Москва : КноРус, 2016. – 504 с.

Уварова Ирина Александровна

СТАТИСТИКА

Теория статистики часть первая

Методические указания
к выполнению практических занятий
для студентов очной формы обучения
направлений 38.03.01 «Экономика», 38.03.02 «Менеджмент»,
специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность»

Редактор Н.Н. Погребняк

Подписано в печать 13.11.18

Печать цифровая

Заказ №203

Формат 60x84 ¹/₁₆

Усл. печ. л. 1,0

Тираж 25

Бумага 65 ^г/_м

Уч. изд. л. 1,0

Не для продажи

БИЦ Курганского государственного университета.

640020, г. Курган, ул. Советская, 63/4.

Курганский государственный университет.