



Н.А. Комарова
О.А. Богословская

СТАТИСТИКА

Екатеринбург
2016

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра менеджмента и внешнеэкономической
деятельности предприятия

Н.А. Комарова
О.А. Богословская

СТАТИСТИКА

Учебно-методическое пособие и задания
для выполнения контрольной работы 1
для обучающихся ИЭУ очной формы обучения
по направлениям 38.03.02 «Менеджмент», 38.03.01 «Экономика»,
38.03.03 «Управление персоналом», 27.03.02 «Управление качеством»,
38.05.01 «Экономическая безопасность»

Екатеринбург
2016

Печатается по рекомендации методической комиссии ИЭиУ УГЛТУ.
Протокол № 2 от 23 сентября 2015 г.

Рецензент – доцент кафедры МиВЭДП УГЛТУ, канд. пед. наук Щепеткина И.В.

Редактор Е.Л. Михайлова
Оператор компьютерной верстки Е.А. Газеева

Подписано в печать 03.10.16		Поз. 79
Плоская печать	Формат 60×84 1/16	Тираж 10 экз.
Заказ №	Печ. л. 2,09	Цена руб. коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ 1.....	5
ПО СТАТИСТИКЕ.....	5
Задача 1.....	5
Задача 3.....	8
Задача 4.....	8
Задача 5.....	8
Задача 6.....	11
Задача 7.....	11
Задача 8.....	11
Тема «Статистическая сводка и группировка».....	27
Тема «Относительные показатели».....	28
Тема «Средние величины».....	29
Тема «Показатели вариации».....	30
Тема «Ряды динамики».....	30
Тема «Выборочное наблюдение».....	31
Приложение.....	33
ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РАБОТЫ.....	34

ВВЕДЕНИЕ

Выполнение контрольной работы должно закрепить полученные теоретические знания и показать, насколько правильно студент может применить статистические методы при решении конкретных задач.

Контрольная работа выполняется по вариантам, которые выбирает обучающийся.

Работа выполняется в текстовом редакторе Microsoft Word, размер шрифта 14, шрифт Times New Roman.

Работа должна иметь титульный лист и автоматическое оглавление. Титульный лист является первым листом контрольной работы, на котором указываются наименование министерства, вуза и кафедры, дисциплина, по которой выполняется контрольная работа, и ее номер, номер варианта, фамилии и инициалы студента и преподавателя, место и год написания работы.

Библиографический список должен содержать перечень использованных при выполнении контрольной работы литературных источников.

Все таблицы должны быть выполнены в Microsoft Excel, а затем вставлены в Microsoft Word как специальная вставка – лист Microsoft Excel (чтобы можно было посмотреть расчеты).

Перед решением задачи необходимо привести ее условие. При решении задач ***необходимо привести формулы***, по которым будут вестись расчеты. ***Формулы должны быть набраны с помощью редактора формул.***

Должен быть приведен расчет и указаны единицы измерения всех показателей.

После каждого расчета необходимо проанализировать полученные результаты и сделать выводы.

Выполненную контрольную работу следует выслать по e-mail на адрес преподавателя: n.a.komarova@yandex.ru.

Присылаемый файл в своем имени должен иметь фамилию студента, дисциплину и вариант (например, «Иванов Статистика Контрольная1 Вариант1»).

Студентам, получившим по контрольной работе незачет, необходимо внести исправления в соответствии с замечаниями рецензента.

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ 1
ПО СТАТИСТИКЕ**

Задача 1

Имеются следующие данные по предприятиям отрасли за отчетный год (цифры условные).

Номер предприятия	Средне- списочное число рабочих, чел.	Стоимость произведенной продукции, млн руб.	Средне- годовая стоимость ОПФ, млн руб.	Себесто- имость единицы продук- ции, руб.	Размер производ- ственной площади, м ²
1	2	3	4	5	6
1	360	9,7	9,2	900	1588
2	380	22,5	12,0	1500	1677
3	500	26,1	23,7	870	1739
4	460	14,8	23,1	1210	1559
5	395	16,5	18,6	1150	1704
6	280	31,9	29,3	925	1727
7	580	14,7	13,0	1630	1804
8	200	8,3	8,0	1390	1845
9	470	9,4	8,9	730	1717
10	340	12,2	11,5	974	1489
11	500	19,6	17,0	890	1380
12	250	19,0	15,6	905	1540
13	310	12,0	11,1	430	1861
14	410	12,4	12,7	830	1949
15	635	17,0	14,3	920	1918
16	400	14,0	13,6	1100	2050
17	310	14,4	13,2	970	1743
18	450	14,5	13,9	1000	1665
19	380	17,1	15,2	700	1804
20	350	17,8	16,4	810	1775
21	330	21,2	18,5	780	1784
22	460	10,6	10,3	1250	1590
23	435	25,7	20,5	930	1624
24	505	13,0	12,6	860	1934
25	410	18,5	17,8	770	1817
26	180	15,6	14,9	990	1918
27	200	15,2	15,1	790	1900
28	270	14,1	13,5	1000	2059
29	340	14,9	14,2	1250	1920
30	350	17,8	16,4	810	1775
31	330	21,2	18,5	780	1784

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6
32	460	10,6	10,3	1250	1590
33	435	25,7	20,5	930	1624
34	505	13,0	12,6	860	1934
35	410	18,5	17,8	770	1817
36	180	15,6	14,9	990	1918
37	200	15,2	15,1	790	1900
38	270	14,1	13,5	1000	2059
39	340	14,9	14,2	1250	1920

Для решения задачи взять 10 предприятий согласно следующей таблице.

Вариант	Номера предприятий	Задание (основание группировки)
1	1-10	Стоимость произведенной продукции
2	1-10	Среднесписочная численность рабочих
3	2-11	Среднегодовая стоимость ОПФ
4	2-11	Стоимость произведенной продукции
5	3-12	Среднесписочная численность рабочих
6	3-12	Среднегодовая стоимость ОПФ
7	4-13	Себестоимость единицы продукции
8	4-13	Размер производственной площади
9	5-14	Стоимость произведенной продукции
10	5-14	Себестоимость единицы продукции
11	6-15	Среднесписочная численность рабочих
12	6-15	Размер производственной площади
13	7-16	Среднегодовая стоимость ОПФ
14	7-16	Стоимость произведенной продукции
15	8-17	Среднесписочная численность рабочих
16	8-17	Среднегодовая стоимость ОПФ
17	9-18	Размер производственной площади
18	9-18	Себестоимость единицы продукции
19	10-19	Среднесписочная численность рабочих
20	10-19	Размер производственной площади
21	11-20	Себестоимость единицы продукции
22	11-20	Среднесписочная численность рабочих
23	12-21	Стоимость произведенной продукции
24	12-21	Среднегодовая стоимость ОПФ
25	13-22	Себестоимость единицы продукции
26	13-22	Среднегодовая стоимость ОПФ
27	14-23	Стоимость произведенной продукции
28	14-23	Себестоимость единицы продукции
29	15-24	Среднесписочная численность рабочих
30	15-24	Размер производственной площади

Вариант	Номера предприятий	Задание (основание группировки)
31	16-25	Среднесписочная численность рабочих
32	16-25	Среднегодовая стоимость ОПФ
33	17-26	Размер производственной площади
34	17-26	Стоимость произведенной продукции
35	18-27	Размер производственной площади
36	18-27	Среднегодовая стоимость ОПФ
37	19-28	Стоимость произведенной продукции
38	19-28	Себестоимость единицы продукции
39	20-29	Размер производственной площади
40	20-29	Стоимость произведенной продукции
41	21-30	Себестоимость единицы продукции
42	21-30	Стоимость произведенной продукции
43	22-31	Себестоимость единицы продукции
44	22-31	Среднесписочная численность рабочих
45	23-32	Размер производственной площади
46	23-32	Себестоимость единицы продукции
47	24-33	Среднесписочная численность рабочих
48	24-33	Среднегодовая стоимость ОПФ
49	25-34	Среднесписочная численность рабочих
50	25-34	Себестоимость единицы продукции
51	26-35	Среднегодовая стоимость ОПФ
52	26-35	Размер производственной площади
53	27-36	Среднегодовая стоимость ОПФ
54	27-36	Стоимость произведенной продукции
55	28-37	Размер производственной площади
56	28-37	Среднесписочная численность рабочих
57	29-38	Стоимость произведенной продукции
58	29-38	Размер производственной площади
59	30-39	Среднегодовая стоимость ОПФ
60	30-39	Себестоимость единицы продукции

Построить статистический ряд распределения согласно заданию. Для этого определить количество групп по формуле Стерджесса. Группировку осуществить с равными интервалами. Результаты расчетов представить в таблице.

Построить графики ряда распределения: гистограмму, полигон.

По сгруппированным данным определить среднюю величину изучаемого показателя.

Задача 2

По данным о стаже работы 29 рабочих цеха (количество лет) составить дискретный вариационный ряд.

5, 4, 6, 3, 4, 1, 2, 6, 2, 13, 1, 6, 1, 3, 4, 4, 5, 1, 2, 3, 3, 4, 1, 5, 4, 13, 6, 6, 5.

По сгруппированным данным определить средний стаж работы, моду стажа работы. Построить график ряда распределения: полигон.

Задача 3

Определить среднюю производительность труда одного рабочего по трем цехам предприятия вместе.

Цех	Стоимость выпущенной продукции, тыс. руб.	Средняя производительность труда одного рабочего, тыс. руб.
1	1995	21,0
2	1840	18,4
3	2076	17,3

Задача 4

На отчетный период планом предусматривалось увеличить объем выпуска продукции на 7 % по сравнению с предшествующим периодом. План выпуска продукции был невыполнен на 2,5 %. Определить, на сколько процентов в отчетном периоде по сравнению с предшествующим периодом увеличился (снизился) объем производства.

Задача 5

Для анализа товарооборота магазинов города выборочным методом было проведено обследование 60 % магазинов. Результаты выборки представлены в таблице (цифры условные).

Группы магазинов по товарообороту, тыс. руб.	Число магазинов									
	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
До 50	2	3	4	3	6	5	3	6	7	7
50-60	4	5	6	7	5	6	9	8	5	6
60-70	7	7	8	5	8	7	6	7	8	10
70-80	10	9	7	8	10	8	7	9	10	11
80-90	15	16	12	10	12	14	15	13	11	13
90-100	20	18	22	22	15	23	19	17	21	19
100-110	22	24	18	23	27	25	21	23	25	23
110-120	14	15	10	12	16	15	17	19	16	9
120-130	6	7	8	9	5	4	7	6	4	7
Более 130	3	6	5	5	4	3	6	3	3	5

Электронный архив УГЛТУ

Группы магазинов по товарообороту, тыс. руб.	Число магазинов									
	Варианты									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
До 60	3	2	3	4	5	6	6	3	7	7
60-70	4	5	6	7	5	6	9	8	5	6
70-80	7	7	8	5	8	7	6	7	8	10
80-90	10	9	7	8	10	8	7	9	10	11
90-100	15	16	12	10	12	14	15	13	11	13
100-110	20	18	22	22	15	23	19	17	21	19
110-120	22	24	18	23	27	25	21	23	25	23
120-130	14	15	10	12	16	15	17	19	16	9
130-140	6	7	8	9	5	4	7	6	4	7
Более 140	3	6	5	5	4	3	6	3	3	5

Группы магазинов по товарообороту, тыс. руб.	Число магазинов									
	Варианты									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
До 40	1	4	3	6	3	3	5	7	6	7
40-50	4	5	6	7	5	6	9	8	5	6
50-60	7	7	8	5	8	7	6	7	8	10
60-70	10	9	7	8	10	8	7	9	10	11
70-80	15	16	12	10	12	14	15	13	11	13
80-90	20	18	22	22	15	23	19	17	21	19
90-100	22	24	18	23	27	25	21	23	25	23
100-110	14	15	10	12	16	15	17	19	16	9
110-120	6	7	8	9	5	4	7	6	4	7
Более 120	3	6	5	5	4	3	6	3	3	5

Группы магазинов по товарообороту, тыс. руб.	Число магазинов									
	Варианты									
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
До 60	4	5	6	7	5	6	9	8	5	6
60-70	7	7	8	5	8	7	6	7	8	10
70-80	10	9	7	8	10	8	7	9	10	11
80-90	15	16	12	10	12	14	15	13	11	13
90-100	20	18	22	22	15	23	19	17	21	19
100-110	22	24	18	23	27	25	21	23	25	23
110-120	14	15	10	12	16	15	17	19	16	9
120-130	6	7	8	9	5	4	7	6	4	7
Более 130	3	6	5	5	4	3	6	3	3	5

Группы магазинов по товарообороту, тыс. руб.	Число магазинов									
	Варианты									
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
До 70	4	5	6	7	5	6	9	8	5	6
70-80	7	7	8	5	8	7	6	7	8	10
80-90	10	9	7	8	10	8	7	9	10	11
90-100	15	16	12	10	12	14	15	13	11	13
100-110	20	18	22	22	15	23	19	17	21	19
110-120	22	24	18	23	27	25	21	23	25	23
120-130	14	15	10	12	16	15	17	19	16	9
130-140	6	7	8	9	5	4	7	6	4	7
Более 140	3	6	5	5	4	3	6	3	3	5

Группы магазинов по товарообороту, тыс. руб.	Число магазинов									
	Варианты									
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
До 60	7	7	8	5	8	7	6	7	8	10
60-70	10	9	7	8	10	8	7	9	10	11
70-80	15	16	12	10	12	14	15	13	11	13
80-90	20	18	22	22	15	23	19	17	21	19
90-100	22	24	18	23	27	25	21	23	25	23
100-110	14	15	10	12	16	15	17	19	16	9
110-120	6	7	8	9	5	4	7	6	4	7
Более 120	3	6	5	5	4	3	6	3	3	5

1. По каждой группе магазинов определить их удельный вес в общем количестве. Построить структурную секторную диаграмму. Указать, к какому виду относительных показателей относится удельный вес предприятий.

2. По данным группировки определить:

- а) средний товарооборот;
- б) размах вариации;
- в) среднее линейное отклонение;
- г) дисперсию;
- д) среднее квадратическое отклонение;
- е) коэффициент вариации;
- ж) моду и медиану.

3. С вероятностью 0,663 определить для всех магазинов города пределы, в которых находится:

- а) средний товарооборот;
- б) доля магазинов с товарооборотом более 100 тыс. руб.

Задача 6

Для определения среднего возраста планируется обследование населения города методом случайного отбора. Численность населения города составляет 170400 чел. Каков должен быть необходимый объем выборочной совокупности, чтобы с вероятностью 0,954 ошибка выборки не превышала 6 лет при среднем квадратическом отклонении 20 лет?

Задача 7

За отчетный период численность рабочих на предприятии составила:

Дата	01.01	01.02	01.03	01.04	01.05	01.06	01.07
Численность	224	235	208	222	246	250	262

Определить:

- 1) в соответствии с классификацией вид ряда динамики;
- 2) среднюю списочную численность рабочих за 1-й, 2-й кварталы и за 1-е полугодие.

Задача 8

Имеются следующие статистические данные о среднем доходе населения РФ в текущем году (цифры условные).

Месяц		Доход населения (в среднем на душу населения), руб./чел.									
		Год									
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Январь	1	23790	23800	23810	23820	23830	23840	23850	23860	23870	23880
Февраль	2	24010	24020	24030	24040	24050	24060	24070	24080	24090	24100
Март	3	24180	24190	24200	24210	24220	24230	24240	24250	24260	24270
Апрель	4	24240	24250	24260	24270	24280	24290	24300	24310	24320	24330
Май	5	24410	24420	24430	24440	24450	24460	24470	24480	24490	24500
Июнь	6	24540	24550	24560	24570	24580	24590	24600	24610	24620	24630
Июль	7	24850	24860	24870	24880	24890	24900	24910	24920	24930	24940
Август	8	23790	23800	23810	23820	23830	23840	23850	23860	23870	23880
Сентябрь	9	24010	24020	24030	24040	24050	24060	24070	24080	24090	24100
Октябрь	10	24180	24190	24200	24210	24220	24230	24240	24250	24260	24270
Ноябрь	11	24240	24250	24260	24270	24280	24290	24300	24310	24320	24330
Декабрь	12	24410	24420	24430	24440	24450	24460	24470	24480	24490	24500

Для анализа взять периоды времени согласно следующей таблице.

Вариант	Год	Период времени (месяцы)	Вариант	Год	Период времени (месяцы)
1	2001	1-7	31	2006	1-7
2	2001	2-8	32	2006	2-8
3	2001	3-9	33	2006	3-9
4	2001	4-10	34	2006	4-10
5	2001	5-11	35	2006	5-11
6	2001	6-12	36	2006	6-12
7	2002	1-7	37	2007	1-7
8	2002	2-8	38	2007	2-8
9	2002	3-9	39	2007	3-9
10	2002	4-10	40	2007	4-10
11	2002	5-11	41	2007	5-11
12	2002	6-12	42	2007	6-12
13	2003	1-7	43	2008	1-7
14	2003	2-8	44	2008	2-8
15	2003	3-9	45	2008	3-9
16	2003	4-10	46	2008	4-10
17	2003	5-11	47	2008	5-11
18	2003	6-12	48	2008	6-12
19	2004	1-7	49	2009	1-7
20	2004	2-8	50	2009	2-8
21	2004	3-9	51	2009	3-9
22	2004	4-10	52	2009	4-10
23	2004	5-11	53	2009	5-11
24	2004	6-12	54	2009	6-12
25	2005	1-7	55	2010	1-7
26	2005	2-8	56	2010	2-8
27	2005	3-9	57	2010	3-9
28	2005	4-10	58	2010	4-10
29	2005	5-11	59	2010	5-11
30	2005	6-12	60	2010	6-12

Для анализа динамики среднего дохода населения РФ в текущем году определить:

- 1) в соответствии с классификацией вид ряда динамики;
- 2) среднемесячный доход населения за 7 месяцев;
- 3) следующие цепные и базисные показатели по месяцам:
 - а) абсолютные приросты;
 - б) темпы роста;
 - в) темпы прироста.

- 4) абсолютное значение 1 % прироста;
- 5) среднемесячный темп роста и прироста за весь период, средний абсолютный прирост;
- 6) к какому виду относительных показателей относится размер среднего дохода населения?

Выравнивать ряд по уравнению прямой, определить с вероятностью 95,4 % возможные пределы, в которых может находиться доход населения в следующем (после последнего анализируемого) месяце.

После расчетов построить графики динамики среднемесячного дохода за 7 месяцев года по фактическим и выравненным данным.

ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

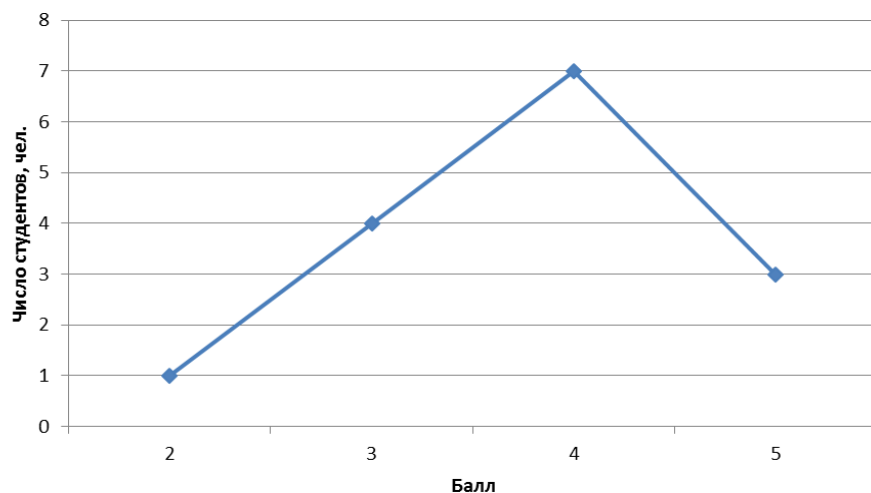
1. По данным об оценках, полученных на экзамене 15 студентами, составить дискретный вариационный ряд распределения. Построить полигон распределения.

Балл (X_i): 5, 4, 4, 3, 4, 4, 3, 5, 2, 4, 3, 4, 4, 5, 3.

Решение: Упорядочим данные и сгруппируем их.

Балл	Число студентов, чел.
x_i	f_i
2	1
3	4
4	7
5	3
	15

Наибольшее число студентов получили на экзамене оценку 4 балла.



Полигон распределения

2. По данным о стаже работы 20 рабочих составить интервальный вариационный ряд распределения. Построить гистограмму, круговую секторную диаграмму.

Стаж работы, лет (X_i): 5, 14, 4, 7, 6, 12, 10, 8, 11, 9, 3, 5, 2, 4, 3, 1, 16, 5, 3, 13.

Решение

Число групп определяем по формуле Стерджесса:

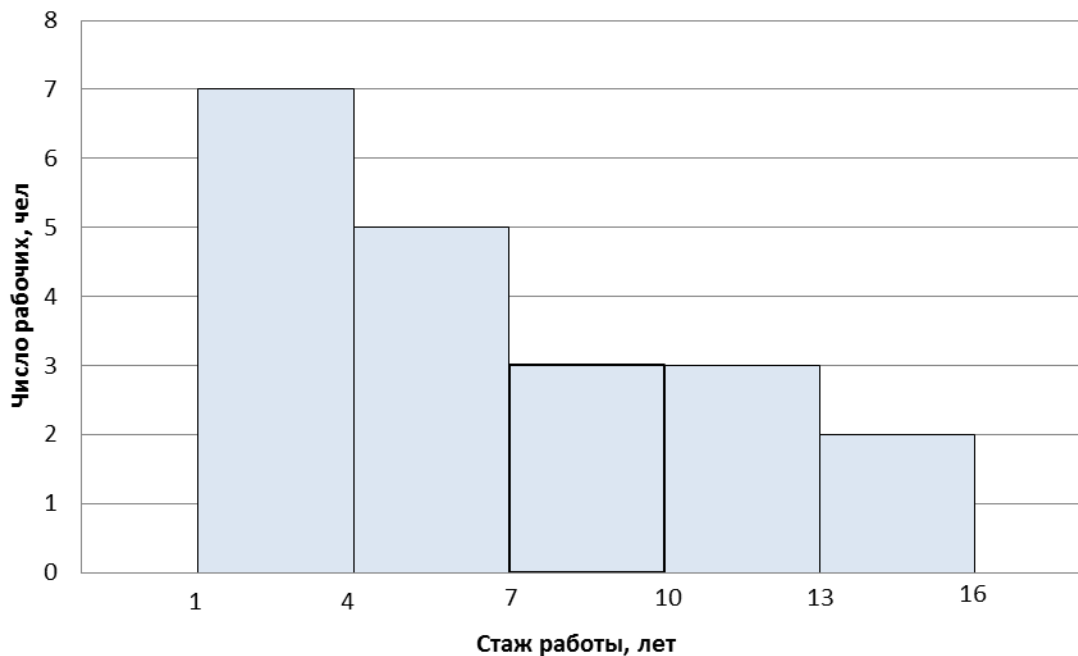
$$n = 1 + 3,322 \lg N = 1 + 3,322 \lg 20 = 5 \text{ групп.}$$

Величина равного интервала определяется по формуле

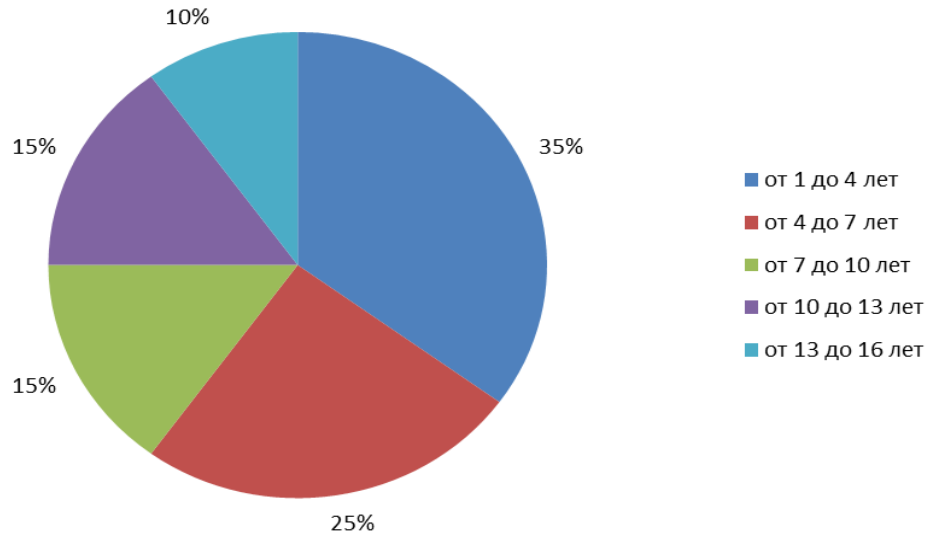
$$d = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n} = \frac{16 - 1}{5} = 3 \text{ года.}$$

Группы рабочих по стажу работы, лет	Число рабочих, чел.	Число рабочих, % к итогу
x_i	f_i	$\frac{f_i}{\sum f_i}$
1-4	7	35,0
4-7	5	25,0
7-10	3	15,0
10-13	3	15,0
13-16	2	10,0
	20	100,0

Наибольшее число рабочих (7 чел.– 35,0 %) имеют стаж работы до 4 лет.



Гистограмма



Круговая секторная диаграмма

3. По данным о распределении рабочих по тарифным разрядам одного из цехов предприятия рассчитать средний разряд.

Решение

По условию дан дискретный вариационный ряд распределения, поэтому воспользуемся формулой средней арифметической взвешенной:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i f_i}{\sum f_i} .$$

Промежуточные данные рассчитаем в таблице.

Разряд	Число рабочих, чел.	xf
x	f	
1	5	5
2	12	24
3	25	75
4	34	136
5	45	225
6	36	216
	157	681

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i f_i}{\sum f_i} = \frac{1 \cdot 5 + 2 \cdot 12 + \dots + 6 \cdot 36}{5 + 12 + \dots + 36} = \frac{681}{157} = 4,34 .$$

Средний разряд у 157 рабочих – 4,34.

4. По данным о распределении 20 заводов по производству цемента за год определить среднее производство цемента на один завод.

Решение

По условию дан интервальный вариационный ряд распределения. При расчетах переходят от интервалов к их серединам, т.е. преобразуют интервальный ряд в дискретный. Открытые интервалы закрывают с шагом соседнего интервала.

Для расчета средней величины воспользуемся формулой средней арифметической взвешенной:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i f_i}{\sum f_i}.$$

Промежуточные данные рассчитаем в таблице.

Группы заводов по количеству производимого цемента, тыс. т	Количество заводов	Середина интервала, тыс. т	xf
x	f	x	
До 200	1	180	180
200-240	3	220	660
240-280	5	260	1300
280-320	10	300	3000
320 и более	1	340	340
	20		5480

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i f_i}{\sum f_i} = \frac{180 \cdot 1 + 220 \cdot 3 + \dots + 340 \cdot 1}{1 + 3 + \dots + 1} = \frac{5480}{20} = 274 \text{ тыс. т.}$$

Среднее производство цемента на один завод – 274 тыс. т.

5. По данным об урожайности по трем сельскохозяйственным организациям определить среднюю урожайность.

Организация	Урожайность, ц/га	Валовый сбор, ц
	x	$W=xf$
1	43,91	4039,72
2	38,06	3539,58
3	48	10320
		17899,3

Решение

Так как по условию неизвестны частоты, воспользуемся формулой средней гармонической взвешенной:

$$\bar{X} = \frac{\sum W_i}{\sum \frac{W_i}{x_i}} = \frac{4039,72 + 3539,58 + 10320,00}{\frac{4039,72}{43,91} + \frac{3539,58}{38,06} + \frac{10320,00}{48,00}} = \frac{17899}{400} = 44,75 \text{ ц/га.}$$

Средняя урожайность по трем сельскохозяйственным организациям составляет 44,75 ц/га.

6. По имеющимся данным о распределении 100 семей по количеству детей в семье определить моду.

Число детей	Количество семей	Накопленная частота, семей
x	f	S
0	12	12
1	20	32
2	23	55
3	19	74
4	14	88
5	5	93
6	7	100
	100	

Решение

По условию дан дискретный вариационный ряд распределения.

$M_0 = 2$ ребенка, так как $f = 23$ – наибольшая частота.

7. По данным о распределении среднемесячной заработной платы определить модальный и медианный доход.

Решение

По условию дан интервальный вариационный ряд распределения.

Товарооборот, тыс. руб.	Число магазинов	Накопленная частота
X_i	f_i	S_i
0-100	4	4
100-200	20	24
200-300	25	49
300-400	33	82
400-500	11	93
500-600	7	100
	100	

Мода в интервальном вариационном ряду с равными интервалами рассчитывается по формуле $M_o = X_{Mo} + \frac{d(f_{Mo} - f_{Mo-1})}{(f_{Mo} - f_{Mo-1}) + (f_{Mo} - f_{Mo+1})}$.

Модальный интервал – 8200-10400, так как $f_{Mo} = 1690$ – max.

$$M_o = 8200 + \frac{3200(1690 - 680)}{(1690 - 680) + (1690 - 1300)} = 9787 \text{ тыс. руб.}$$

Самая распространенная среднемесячная заработная плата – 9787 тыс. руб.

Медиана в интервальном вариационном ряду с равными интервалами

рассчитывается по формуле $Me = X_{Me} + \frac{d(\frac{1}{2}\sum f_i - S_{Me-1})}{f_{Me}}$.

Определим накопленные (кумулятивные) частоты S_i .

Медианный интервал – 300-400, так как $S_{Me} = 82 > 0,5\sum f = 50$.

$$Me = 300 + \frac{100(\frac{1}{2}100 - 49)}{33} = 303 \text{ тыс. руб.}$$

Половина предприятий имеет товарооборот до 303 тыс. руб., а вторая половина – больше этой суммы.

8. По данным о распределении магазинов по размеру товарооборота определить нижний и верхний квартили.

Решение

Нижний квартиль в интервальном вариационном ряду с равными интер-

валами рассчитывается по формуле $Kв = X_{Kв} + \frac{d(\frac{1}{4}\sum f_i - S_{Kв-1})}{f_{Kв}}$.

Определим накопленные (кумулятивные) частоты S_i .

Товарооборот, тыс. руб.	Число магазинов	Накопленная частота
X_i	f_i	S_i
0-100	4	4
100-200	20	24
200-300	25	49
300-400	30	79
400-500	14	93
500-600	7	100
	100	

Нижний квартильный интервал – 200-300, так как $S_{Kв} = 49 > 1/4\sum f = 25$.

$$Kв = 200 + \frac{100(\frac{1}{4}100 - 24)}{25} = 204 \text{ тыс. руб.}$$

25 % магазинов имеют товарооборот ниже 204 тыс. руб.

Верхний квартиль в интервальном вариационном ряду с равными интервалами рассчитывается по формуле $Kв = X_{Kв} + \frac{d(\frac{3}{4}\sum f_i - S_{Kв-1})}{f_{Kв}}$.

Квартильный интервал – 300-400, так как $S_{кв} = 79 > 3/4\sum f = 75$.

$$Kв = 300 + \frac{100(\frac{3}{4}100 - 49)}{30} = 387 \text{ тыс. руб.}$$

25 % магазинов имеют товарооборот выше 387 тыс. руб.

9. По данным о распределении торговых фирм города по величине товарооборота определить размах вариации, среднее линейное отклонение, среднее квадратическое отклонение, дисперсию, коэффициент вариации.

Группы торговых фирм по величине товарооборота, млн руб.	Число фирм
x	f
До 5	2
От 5 до 10	8
От 10 до 15	12
От 15 до 20	8
	30

Решение

По условию дан интервальный вариационный ряд распределения. При расчетах переходят от интервалов к их серединам, т.е. преобразуют интервальный ряд в дискретный. Открытые интервалы закрывают с шагом соседнего интервала.

1. Размах вариации R.

$$R = X_{\max} - X_{\min} = 20 - 0 = 20 \text{ млн руб.}$$

2. Среднее линейное отклонение L. Так как по условию дан ряд распределения, то используется формула *взвешенной средней*.

Промежуточные данные рассчитаем в таблице.

Группы торговых фирм по величине товарооборота, млн руб.	Число фирм	Середина интервала, млн руб.	xf	$ x_i - \bar{x} f_i$	$(x_i - \bar{x})^2 f_i$
				f_i	f_i
x	f	x			
До 5	2	2,5	5	18,67	174
От 5 до 10	8	7,5	60	34,67	150
От 10 до 15	12	12,5	150	8,00	5
От 15 до 20	8	17,5	140	45,33	257
	30		355	106,67	587

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i f_i}{\sum f_i} = \frac{355}{30} = 11,83 \text{ млн руб.}$$

Средний товарооборот в расчете на 1 фирму составляет 11830 тыс. руб.

$$L = \frac{\sum |X_i - \bar{X}| f_i}{\sum f_i} = \frac{106,67}{30} = 3,56 \text{ млн руб.}$$

В среднем товарооборот каждой фирмы отличается от среднего значения на 3560 тыс. руб.

3. Дисперсия σ^2 . Так как по условию дан ряд распределения, то используется формула *взвешенной средней*.

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2 f_i}{\sum f_i} = \frac{587}{30} = 19,56.$$

4. Среднее квадратическое отклонение σ – это корень квадратный из дисперсии:

$$\sigma = \sqrt{19,56} = 4,42 \text{ млн руб.}$$

5. Коэффициент вариации V.

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} 100 = \frac{4,42}{11,83} = 37,4 \%$$

Так как коэффициент вариации превышает 33 %, то совокупность по рассматриваемому признаку можно считать неоднородной.

10. На предприятии с целью изучения средней производительности труда было проведено 15 %-ное выборочное обследование рабочих собственнорандом случайным способом методом бесповторного отбора. В результате обследования получены следующие данные.

Группы рабочих по производительности труда, тыс. руб.	Число рабочих, чел.
До 100	60
100-120	60
120-140	90
140-160	50
Более 160	40
	300

Определить с вероятностью $P_x = 95,4 \%$ для всех рабочих пределы, в которых находятся:

- 1) средняя производительность труда;
- 2) удельный вес рабочих с производительностью труда выше 140 тыс. руб.

Решение

1. Генеральная средняя находится в пределах $\tilde{x} - \Delta_{\tilde{x}} \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta_{\tilde{x}}$.

Для решения задачи необходимо сначала определить среднюю производительность труда и дисперсию для выборочной совокупности.

Так как по условию дан интервальный равноотстоящий вариационный ряд распределения, то расчет этих показателей проводится по взвешенным формулам.

Составим дополнительную таблицу, в которой проведем промежуточные расчеты.

x_i	f_i	$x_i f_i$	$(x_i - \bar{x})^2 f_i$
90	60	5400	82140
110	60	6600	17340
130	90	11700	810
150	50	7500	26450
170	40	6800	73960
	300	38000	200700

Определим среднюю производительность труда по формуле средней арифметической взвешенной: $\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} = \frac{38000}{300} = 127$ тыс. руб.

Дисперсия количественного признака в выборочной совокупности:

$$\sigma_{\bar{x}}^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i} = \frac{200700}{300} = 669.$$

Средняя ошибка выборки для средней:

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma_{\bar{x}}^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \sqrt{\frac{669}{300} (1 - 0,15)} = 1,4 \text{ тыс. руб.}$$

Предельная ошибка выборки $\Delta_{\bar{x}} = t \mu_{\bar{x}} = 2 \cdot 1,4 = 2,8$ тыс. руб.

Интервальная оценка генеральной совокупности:

$$127 - 2,8 \leq \bar{x} \leq 127 + 2,8,$$

$$124,2 \leq \bar{x} \leq 129,8.$$

Таким образом, с заданной вероятностью можно утверждать, что значение генеральной средней можно ожидать в пределах от 124,2 до 129,8 тыс. руб.

2. Генеральная доля находится в пределах $w - \Delta_w \leq p \leq w + \Delta_w$.

Численность рабочих, обладающих заданным признаком в выборочной совокупности (производительностью труда выше 140 тыс. руб.), $m = 90$ чел.

Выборочная доля, т.е. доля единиц, обладающих заданным признаком (производительностью труда выше 140 тыс. руб.) в выборочной совокупности:

$$w = \frac{m}{n} = \frac{90}{300} = 0,3, \text{ или } 30 \%$$

Средняя ошибка выборки для доли:

$$\mu_w = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \sqrt{\frac{0,3(1-0,3)}{300} (1-0,15)} = 0,024, \text{ или } 2,4 \%$$

Предельная ошибка выборки $\Delta_w = t\mu_w = 2 \cdot 2,4 = 4,8 \%$.

Интервальная оценка генеральной совокупности:

$$30 - 4,8 \leq p \leq 30 + 4,8,$$

$$25,2 \leq p \leq 34,8.$$

Таким образом, с заданной вероятностью можно утверждать, что значение генеральной доли можно ожидать в пределах от 25,2 до 34,8 %.

11. Планируется выборочным методом обследовать работников предприятия с целью анализа средней производительности труда. Определить, какова должна быть численность выборки, чтобы с вероятностью 99,7 % при собственно-случайном бесповторном отборе гарантировать предельный размер ошибки 10 тыс. руб. Среднее квадратическое отклонение – 25 тыс. руб. Общая численность работников – 2000 чел.

Решение

Численность выборки при определении среднего размера признака

$$n = \frac{t^2 \sigma_{\bar{x}}^2 N}{N \Delta_{\bar{x}}^2 + t^2 \sigma_{\bar{x}}^2}.$$

При вероятности 99,7 % $t = 3$.

$$n = \frac{t^2 \sigma_{\bar{x}}^2 N}{N \Delta_{\bar{x}}^2 + t^2 \sigma_{\bar{x}}^2} = \frac{3^2 \cdot 25^2 \cdot 2000}{2000 \cdot 10^2 + 3^2 \cdot 25^2} = 55.$$

Для обеспечения заданной точности необходимо обследовать 55 чел.

12. По условным данным о выпуске продукции провести анализ ряда динамики. Данные расчетов представим в таблице.

Условные данные		Расчеты						
Год	Выпуск продукции, тыс.шт.	Абсолютный прирост, тыс.шт.		Темп роста, %		Темп прироста, %		Абсолютное значение 1% прироста, тыс. шт. A(%)
		базисный Δy^b	цепной Δy^c	базисный T_p^b	цепной T_p^c	базисный T_{pp}^b	цепной T_{pp}^c	
2006	20	–	–	–	–	–	–	–
2007	22	+2	+2	110,0	110,0	+10	+10	0,20
2008	26	+6	+4	130,0	118,2	+30	+18,2	0,22
2009	28	+8	+2	140,0	107,7	+40	+7,7	0,26
2010	30	+10	+2	150,0	107,1	+50	+7,1	0,28
	126	–	+10	–	–	–	–	–

Решение

Расчетные данные по базисным и цепным показателям абсолютного прироста, темпа роста, темпа прироста, абсолютного значения 1 % прироста представлены в таблице.

Базисный абсолютный прирост $\Delta y^B = y_i - y_0$.

$$\Delta y^B_{2007-2006} = 22 - 20 = +2,$$

$$\Delta y^B_{2008-2006} = 26 - 20 = +6 \text{ и т.д.}$$

Цепной абсолютный прирост $\Delta y^C = y_i - y_{i-1}$.

$$\Delta y^C_{2007-2006} = 22 - 20 = +2,$$

$$\Delta y^C_{2008-2007} = 26 - 22 = +4 \text{ и т.д.}$$

Базисный темп роста $T_p^B = \frac{y_i}{y_0} \cdot 100$.

$$T_p^B_{2007/2006} = \frac{22}{20} \cdot 100 = 110,0,$$

$$T_p^B_{2008/2006} = \frac{26}{20} \cdot 100 = 130,0 \text{ и т.д.}$$

Цепной темп роста $T_p^C = \frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100$.

$$T_p^C_{2007/2006} = \frac{22}{20} \cdot 100 = 110,0,$$

$$T_p^C_{2008/2007} = \frac{26}{22} \cdot 100 = 118,2 \text{ и т.д.}$$

Базисный темп прироста $T_{np}^B = T_p^B - 100$.

$$T_{np}^B_{2007/2006} = 110 - 100 = +10,$$

$$T_{np}^B_{2008/2006} = 130 - 100 = +30 \text{ и т.д.}$$

Цепной темп прироста $T_{np}^C = T_p^C - 100$.

$$T_{np}^C_{2007/2006} = 110 - 100 = +10,$$

$$T_{np}^C_{2008/2007} = 118,2 - 100 = +18,2 \text{ и т.д.}$$

Абсолютное значение одного процента прироста $A(\%) = \frac{y_{i-1}}{100}$.

$$A(\%)_{2007/2006} = \frac{20}{100} = 0,20,$$

$$A(\%)_{2008/2007} = \frac{22}{100} = 0,22 \text{ и т.д.}$$

В соответствии с классификацией по условию дан интервальный равноотстоящий ряд динамики абсолютных величин.

Для расчета среднего уровня ряда воспользуемся формулой средней арифметической простой.

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{126}{5} = 25,2 \text{ тыс. шт.}$$

Средний выпуск продукции составляет 25,2 тыс.шт. в год.

Средний абсолютный прирост определим двумя способами:

– по формуле

$$\overline{\Delta y} = \frac{y_n - y_1}{n - 1} = \frac{30 - 20}{5 - 1} = 2,5 \text{ тыс. шт.};$$

– по формуле средней арифметической простой

$$\overline{\Delta y} = \frac{\sum \Delta y^u}{m} = \frac{+10}{4} = 2,5 \text{ тыс. шт.}$$

В среднем ежегодно выпуск продукции увеличивался на 2,5 тыс.шт.

Средний темп роста определим двумя способами:

– по цепным коэффициентам роста как среднюю геометрическую:

$$\overline{T}_p = \sqrt[n-1]{K_{p1}^u \cdot K_{p2}^u \cdot \dots \cdot K_{pn}^u} \cdot 100 = \sqrt[5-1]{1,1 \cdot 1,182 \cdot 1,077 \cdot 1,071} \cdot 100 = 110,7 \text{ \%} .$$

– по формуле

$$\overline{T}_p = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} \cdot 100 = \sqrt[5-1]{\frac{30}{20}} \cdot 100 = 110,7 \text{ \%} .$$

Средний темп прироста $\overline{T}_{np} = \overline{T}_p - 100 = 110,7 - 100 = 10,7 \text{ \%} .$

С 2006 по 2010 гг. выпуск продукции увеличивался в среднем на 10,7 % в год.

13. По условию задачи 12 выравнять ряд по уравнению прямой. Определить с вероятностью 95,4 % возможные пределы, в которых может находиться выпуск продукции в 2011 г.

Решение

Результаты расчетов представлены в таблице.

Год	y_i	t	t^2	$y_i \cdot t$	\hat{y}_t	$y_i - \hat{y}_t$	$(y_i - \hat{y}_t)^2$
2006	20	-2	4	-40	20,0	0	0
2007	22	-1	1	-22	22,6	-0,6	0,36
2008	26	0	0	0	25,2	0,8	0,64
2009	28	+1	1	28	27,8	0,2	0,04
2010	30	+2	4	60	30,4	-0,4	0,16
Итого	126	0	10	26	126	0	1,2

Для выравнивания данного ряда используем линейную трендовую модель – уравнение прямой $\hat{y}_t = a_0 + a_1 t$. В нашем примере $n = 5$ – нечетное число.

Определим параметры a_0 и a_1 .

$$a_0 = \frac{\sum y}{n} = \frac{126}{5} = 25,2; \quad a_1 = \frac{\sum yt}{\sum t^2} = \frac{26}{10} = 2,6.$$

Найденные параметры необходимо подставить в уравнение прямой $\hat{y}_t = a_0 + a_1 t$, которое в результате будет представлять собой трендовую модель искомой функции:

$$\hat{y}_t = 25,2 + 2,6t.$$

Подставляя в данное уравнение последовательно значения t , находим выравненные уровни \hat{y}_t .

Значения уровней выравненного ряда найдены верно, так как $\sum y_i = \sum \hat{y}_t = 126$.

Значение t за пределами исследуемого ряда равно: $t_{2011} = +3$. Предполагаемый выпуск продукции в 2011 г. составит $\hat{y}_{2011} = 25,2 + 2,6 \cdot (+3) = 33$ тыс.шт.

Результат экстраполяции прогнозируемых явлений обычно получают не точечными (дискретными), а интервальными оценками.

Для определения границ интервалов воспользуемся формулой

$$\hat{y}_t \pm t_\alpha S_{\hat{y}_t}.$$

Коэффициент доверия $t_\alpha = 2$, так как вероятность $P_x = 95,4\%$.

Остаточное среднее квадратическое отклонение от тренда, скорректированное по числу степеней свободы $(n-m)$:

$$S_{\hat{y}_t} = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \hat{y}_t)^2}{(n-m)}} = \sqrt{\frac{1,2}{(5-2)}} = 0,63.$$

Вероятностные границы интервала прогнозируемого явления:

$$\begin{aligned} \hat{y}_t - t_\alpha S_{\hat{y}_t} &\leq y_{i+k} \leq \hat{y}_t + t_\alpha S_{\hat{y}_t}, \\ 33 - 2 \cdot 0,63 &\leq y_{2011} \leq 33 + 2 \cdot 0,63, \\ 31,74 &\leq y_{2011} \leq 34,26. \end{aligned}$$

С вероятностью 95,4% можно предположить, что выпуск продукции в 2011 г. будет не менее 31,74 тыс.шт., но и не более 34,26 тыс. шт.

14. По данным о численности персонала на определенные даты найти среднюю списочную численность персонала. С 1 по 15 апреля работали 20 чел., с 16 по 25 апреля – 27 чел., с 26 по 30 апреля – 30 чел.

Решение

В соответствии с классификацией по условию дан интервальный ряд с неравными интервалами.

Для расчета среднего уровня ряда воспользуемся формулой средней арифметической взвешенной.

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i t_i}{t_i} = \frac{20 \cdot 15 + 27 \cdot 10 + 30 \cdot 5}{30} = 24.$$

Средняя списочная численность работников в апреле составила 24 чел.

15. По данным об остатках вкладов в банке определить средние месячные остатки вкладов за 2-й квартал.

1 апреля – 22 млн руб.

1 мая – 28 млн руб.

1 июня – 30 млн руб.

1 июля – 32 млн руб.

Решение

В соответствии с классификацией по условию дан моментный ряд с равными интервалами.

Для расчета среднего уровня ряда воспользуемся формулой средней хронологической простой:

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2} y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2} y_n}{n-1} = \frac{\frac{1}{2} 22 + 28 + 30 + \frac{1}{2} 32}{3} = 28.$$

Среднемесячные остатки вкладов во 2-м квартале составили 28 млн руб.

16. В марте по сравнению с февралем цены возросли на 8 %, в апреле по сравнению с мартом – на 11 %. Определить: на сколько процентов возросли цены в апреле по сравнению с ценами в феврале; среднемесячный темп роста цен с февраля по апрель.

Решение

1. По условию можно определить цепные темпы роста.

$$T_{p \text{ м/ф}}^ч = 8 + 100 = 108 \%,$$

$$T_{p \text{ а/м}}^ч = 11 + 100 = 111 \%.$$

Между цепными и базисными показателями существует следующая взаимосвязь: произведение всех последовательных цепных коэффициентов роста равно конечному базисному коэффициенту роста за весь период.

$$T_{p \text{ апр/февр}}^Б = K_{p \text{ март/февр}}^ч \cdot K_{p \text{ апр/март}}^ч \cdot 100 = 1,08 \cdot 1,11 \cdot 100 = 119,9 \%.$$

В апреле по сравнению с февралем цены возросли на 19,9 %.

2. Средний темп роста $\bar{T}_p = \sqrt[m-1]{K_{p1}^ч \cdot K_{p2}^ч \cdot \dots \cdot K_{pm}^ч} \cdot 100 = \sqrt[n]{K_p^Б} \cdot 100.$

$$\bar{T}_p = \sqrt[2]{K_{p \text{ март/февр}}^ч \cdot K_{p \text{ апр/март}}^ч} \cdot 100 = \sqrt[2]{K_{p \text{ апр/февр}}^Б} \cdot 100 = \sqrt[2]{1,199} \cdot 100 = 109,5 \%.$$

17. По данным об остатках оборотных средств определить средние месячные остатки за год.

1 января – 80 тыс. руб.

1 мая – 20 тыс. руб.

1 октября – 110 тыс. руб.

1 января – 60 тыс. руб.

Решение

В соответствии с классификацией по условию дан моментный ряд с неравными интервалами.

Для расчета среднего уровня ряда воспользуемся формулой средней хронологической взвешенной:

$$\bar{y} = \frac{(y_1 + y_2)t_1 + (y_2 + y_3)t_2 + \dots + (y_{n-1} + y_n)t_{n-1}}{2(t_1 + t_2 + \dots + t_{n-1})}$$

$$\bar{y} = \frac{(80 + 20)4 + (20 + 110)5 + (110 + 60)3}{2(4 + 5 + 3)} = 65.$$

Среднегодовые остатки оборотных средств составили 65 тыс. руб.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМАМ

Тема «Статистическая сводка и группировка»

1. Отдельные значения признака, которые он принимает в вариационном ряду, называются:

- а) частотами;
- б) частостями;
- в) вариантами;
- г) индексами.

2. По формуле $d = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n}$ определяется:

- а) количество групп;
- б) объем совокупности;
- в) величина интервала;
- г) размах вариации.

3. Частоты – это:

а) отдельные значения признака, которые он принимает в ряду распределения;

- б) численности отдельных значений вариационного ряда;
- в) значения признака, лежащие в определенных границах;
- г) значения признака, характеризующие динамику средней величины.

4. Атрибутивные ряды распределения строятся:

- а) по качественному признаку;
- б) количественному признаку;
- в) результативному признаку;
- г) вариационному признаку.

5. Вариационные ряды распределения строятся:
- а) по качественному признаку;
 - б) количественному признаку;
 - в) результативному признаку;
 - г) атрибутивному признаку.

Тема «Относительные показатели»

1. Количественное соотношение одноименных показателей, относящихся к различным объектам статистического наблюдения характеризует:
- а) к относительный показатель структуры;
 - б) относительный показатель сравнения;
 - в) относительный показатель динамики;
 - г) относительный показатель координации.
2. Показатель «на 100 женщин приходится 98 мужчин» относится:
- а) к относительным показателям динамики;
 - б) относительным показателям сравнения;
 - в) относительным показателям координации;
 - г) относительным показателем структуры.
3. Степень распространения явления в присущей ему среде характеризует:
- а) относительный показатель структуры;
 - б) относительный показатель динамики;
 - в) относительный показатель интенсивности;
 - г) относительный показатель сравнения.
4. Относительный показатель в статистике – это:
- а) разность двух статистических величин, характеризующая отклонение между ними;
 - б) частное от деления двух статистических величин, характеризующее количественное соотношение между ними;
 - в) произведение двух статистических величин;
 - г) сумма двух статистических величин.
5. Фактический товарооборот фирмы равен 270 млн руб., что составляет 103 % плана. План по товарообороту равен:
- а) 262 млн руб.;
 - б) 278 млн руб.;
 - в) 206 млн руб.;
 - г) 248 млн руб.

Тема «Средние величины»

1. Средняя арифметическая взвешенная рассчитывается:

- а) по несгруппированным данным;
- б) по рядам распределения;
- в) в моментном ряду динамики;
- г) в интервальном равноотстоящем ряду динамики.

2. Средняя арифметическая взвешенная определяется по формуле:

а)
$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n};$$

б)
$$\bar{X} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i};$$

в)
$$\bar{X} = \frac{\sum w_i}{\sum \frac{w_i}{x_i}};$$

г)
$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{\sum f_i}.$$

3. Величина признака, наиболее часто повторяющаяся в изучаемой совокупности, называется:

- а) медианой;
- б) средней;
- в) модой;
- г) дисперсией.

4. Медиана – это:

- а) наиболее часто встречающееся значение признака в совокупности;
- б) среднее значение признака в совокупности;
- в) значение признака, находящееся в середине ряда распределения;
- г) показатель вариации.

5. Коэффициенты роста производительности труда за 1-е и 2-е полугодие составили соответственно 1,12 и 1,3. Средний геометрический темп роста производительности труда за полугодие равен:

- а) 160 %;
- б) 135 %;
- в) 120 %;
- г) 108 %.

Тема «Показатели вариации»

1. Средняя арифметическая из абсолютных отклонений отдельных значений вариант от общей средней называется:

- а) средняя геометрическая;
- б) среднее линейное отклонение;
- в) среднее квадратическое отклонение;
- г) средняя гармоническая.

2. По формуле $V = \frac{\delta}{\bar{x}} 100$ рассчитывается:

- а) коэффициент вариации;
- б) средняя гармоническая;
- в) размах вариации;
- г) дисперсия.

3. Средний квадрат отклонений индивидуальных значений признака от их общей средней величины называется:

- а) средней арифметической;
- б) средним линейным отклонением;
- в) дисперсией;
- г) коэффициентом вариации.

4. По формуле $\delta^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{X})^2 f_i}{\sum f_i}$ рассчитывается:

- а) среднее линейное отклонение;
- б) дисперсия;
- в) среднее квадратическое отклонение;
- г) средняя арифметическая.

5. По выборочному ряду средняя величина признака равна 100, дисперсия – 64. Определить коэффициент вариации.

- а) 10 %;
- б) 8 %;
- в) 64 %;
- г) 1,56 %.

Тема «Ряды динамики»

1. По формуле $\bar{T} = \sqrt[n]{y_1 \times y_2 \times \dots \times y_n} \times 100$ определяется:

- а) среднее квадратическое отклонение;
- б) средний темп роста;
- в) средний темп прироста;
- г) средний абсолютный прирост.

2. Темп роста характеризует:

- а) интенсивность изменения уровня ряда динамики;
- б) относительную скорость изменения уровня ряда в единицу времени;
- в) размер изменения уровня ряда за определенный промежуток времени;
- г) абсолютную скорость изменения уровня ряда в единицу времени.

3. Статистические данные, отображающие развитие изучаемого явления во времени, называются:

- а) рядом распределения;
- б) рядом динамики;
- в) вариационным рядом;
- г) выборочным рядом.

4. Анализ изменения уровней базисным методом подразумевает, что:

- а) в качестве базы сравнения берется предыдущий уровень;
- б) в качестве базы сравнения берется начальный уровень;
- в) происходит механическое сглаживание;
- г) происходит аналитическое выравнивание.

5. Объем продукции предприятия в базовом году составил 220 млрд руб.

Рассчитайте годовой объем продукции предприятия через 3 года, если ее среднегодовой темп должен составить 104 %.

- а) 237,9 млрд руб.;
- б) 660 млрд руб.;
- в) 228,8 млрд руб.;
- г) 247,5 млрд руб.

Тема «Выборочное наблюдение»

1. В силу того, что выборочная совокупность не полностью воспроизводит генеральную, возникают ошибки:

- а) регистрации;
- б) репрезентативности;
- в) наблюдения;
- г) погрешности.

2. По формуле $\Delta = t\mu$ определяется:

- а) средняя ошибка выборки;
- б) предельная ошибка выборки;
- в) среднее линейное отклонение;
- г) вероятность.

3. Отбор, при котором единица совокупности после регистрации возвращается в генеральную совокупность и имеет возможность вновь попасть в выборку, называется:

- а) комбинированным;
- б) повторным;
- в) типическим,
- г) бесповторным.

4. Совокупность отобранных для обследования единиц называется:

- а) выборочной;
- б) генеральной;
- в) повторной;
- г) комбинированной.

5. Вариационный ряд – это

- а) последовательность выборочных значений;
- б) последовательность значений генеральной совокупности;
- в) упорядоченная по величине последовательность значений;
- г) числовая последовательность.

Приложение

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФБГОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ
КАФЕДРА МЕНЕДЖМЕНТА И ВЭД ПРЕДПРИЯТИЯ**

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1
по дисциплине «СТАТИСТИКА»**

Вариант _____

Студент ФИО

Группа _____

Преподаватель
Н.А. Комарова

Екатеринбург 20__

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РАБОТЫ

Работа выполняется в текстовом редакторе Microsoft Word, тип шрифта Times New Roman, размер которого 14 pt (пунктов) (на рисунках и в таблицах допускается применение более мелкого размера шрифта, но не менее 10 pt).

Текст печатается через 1,5-й интервал, красная строка – 1,25 см, выравнивание – по ширине.

Цвет шрифта должен быть черным, необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всей работе. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах и формулах, применяя курсив, полужирный шрифт НЕ применяется.

Каждый структурный элемент работы (титальный лист, содержание, задачи, список использованных источников) необходимо начинать с новой страницы.

Переносы слов в заголовках НЕ допускаются. НЕ допускается писать заголовок на одном листе, а его текст – на другом.

Расстояние между заголовками и текстом составляет 2 межстрочных интервала.

Наименования структурных элементов работы пишутся по центру страницы БЕЗ ТОЧКИ в конце, прописными (заглавными) буквами, БЕЗ подчеркивания, размер шрифта 14.

Рекомендуется использование вводных и соединительных слов (*таким образом, из этого следует, в связи и т.д.*) для подчеркивания причинно-следственных связей. Каждая задача должна заканчиваться кратким выводом.

Если в тексте есть *перечисления*, перед каждым элементом перечисления ставится дефис (иные маркеры НЕдопустимы). Например:

«... категории персонала:

- руководители;
- специалисты;
- служащие;
- непосредственные исполнители».

Для перечислений можно использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа. Например:

- 1) естественно-природные;
- 2) техногенные;
- 3) социальные.

На все рисунки должны быть ссылки в тексте. Рисунки следует нумеровать арабскими цифрами. Каждый рисунок (схема, график, диаграмма) обозначается словом «Рис. 1», должен иметь заголовок и подписываться следующим образом: посередине строки без абзацного отступа, без точки в конце, после рисунка, например:

Рис. 1. Виды экономической безопасности

Если на рисунке отражены показатели, то после заголовка рисунка через запятую указывается единица измерения, например:

Рис. 2. Структура издержек, %

Между рисунком и последующим текстом должна быть оставлена одна пустая строка.

На все таблицы должны быть ссылки в тексте. Например: «В таблице 1 приведены данные о ...».

Таблицу следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые. От последней строки текста работы до названия таблицы, а также после таблицы перед дальнейшим текстом необходимо оставлять одну пустую строку.

Каждая таблица должна иметь название (заголовок), которое должно отражать её содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует размещать над таблицей по центру, без абзацного отступа в одну строку. Например:

Таблица 5

Динамика основных показателей развития малого предпринимательства в России за 2010–2012 гг.

Таблицу с большим числом строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу слово «Таблица 2» и название указывают только над первой частью таблицы. На странице, на которую перенесена часть таблицы, справа пишут «Продолжение табл. 2» и повторяют строку с нумерацией граф таблицы.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать без абзацев, с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки НЕ ставят. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Выравнивание в ячейках таблиц заголовков граф – по вертикали и горизонтали – по центру, заголовков строк – по левому краю.

В таблице возможно использование размера шрифта меньшего, чем в тексте работы, но не менее 10, и одинарного интервала. Использование в таблицах цветного фона недопустимо.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице измерения, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей через запятую после заголовка. Если показатели таблицы выражены в разных единицах измерения, то обозначение единицы измерения указывается после наименования показателя через запятую. Допускается при необходимости выносить в отдельную графу обозначения единиц измерения.

Цифры в графах таблицы проставляются так, чтобы разряды чисел во всей графе располагались один под другим. В одной графе должно соблюдаться одинаковое количество десятичных знаков для всех показателей. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы отсутствуют, то ставится прочерк.

Все таблицы с цифровыми данными должны быть в Excel (расчет по формулам), а затем вставлены в ДП как объект, чтобы можно было посмотреть расчеты.

Для составления формул используется редактор формул Microsoft Word.

Уравнения и формулы в тексте следует выделять в отдельную строку, оставляя выше и ниже не менее одной свободной строки.

Формулы должны нумероваться арабскими цифрами в круглых скобках справа (в крайнем правом положении) по строке.

Если использована одна формула, то она не нумеруется.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул даются в скобках. Например: «... в формуле (1)...».

Пояснение каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться без абзацного отступа со слова «где» (без двоеточия). Например:

$$R = X_{\max} - X_{\min}, \quad (5)$$

где X_{\max} – максимальное значение контролируемого параметра в выборке;

X_{\min} – минимальное значение контролируемого параметра в выборке.