

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
*по учебной дисциплине «Статистика»
по специальности СПО
38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет
(по отраслям)
(учебный план 2023г.)***

Челябинск, 2023

АКТ СОГЛАСОВАНИЯ

методические рекомендации по выполнению практических работ по учебной дисциплине **СТАТИСТИКА** составлены для студентов очной формы обучения специальности среднего профессионального образования **38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)**, разработаны преподавателем ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж» Шафигиной Р.И.

Методические рекомендации разработаны в соответствии с программой учебной дисциплины **СТАТИСТИКА**

Методические рекомендации составлены на 16 часов, из них 16 аудиторных. Методические рекомендации состоят из 6 практических работ, по каждой практической работе представлено примерное решение задачи и теоретический материал, необходимый в процессе выполнения практической работы.

Рекомендации по выполнению практических работ могут быть использованы в процессе обучения в общеобразовательных учреждениях СПО для студентов очной формы обучения специальности **38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)**



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению практических работ по учебной дисциплине «Статистика» предназначены для обучающихся по специальности специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям).

Практические занятия являются важным элементом учебной дисциплины. В процессе выполнения практических работ обучающиеся систематизируют и закрепляют полученные теоретические знания, развивают интеллектуальные и профессиональные умения, формируют элементы компетенций будущих специалистов.

Методические рекомендации предназначены для организации выполнения практических работ по учебной дисциплине «Статистика».

Программой учебной дисциплины «Статистика» предусмотрено выполнение 6 практических работ, направленных **на формирование элементов следующих компетенций, знаний, умений:**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ПК 2.3 Проводить подготовку к инвентаризации и проверку действительного соответствия фактических данных инвентаризации данным учета;

ПК 2.6. Осуществлять сбор информации о деятельности объекта внутреннего контроля по выполнению требований правовой и нормативной базы и внутренних регламентов.

Уметь:

- собирать и регистрировать статистическую информацию;
- проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения;
- выполнять расчеты статистических показателей и формулировать основные выводы;
- осуществлять комплексный анализ изучаемых социально-экономических явлений и процессов, в т.ч.с использованием средств вычислительной техники.

Знать:

- предмет, метод и задачи статистики;
- общие основы статистической науки;
- принципы организации государственной статистики;
- современные тенденции развития статистического учета;
- основные способы сбора, обработки, анализа и наглядного представления информации;
- основные формы и виды действующей статистической отчетности;
- технику расчета статистических показателей, характеризующих социально-экономические явления.

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»	ЛР 4

Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности (при наличии)	
Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности	ЛР 13
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость	ЛР 14

Описание каждой практической работы содержит номер, название и цель работы, формируемые в процессе выполнения работы знания, умения и элементы компетенций, теоретическое изложение необходимого материала (при необходимости примеры выполнения заданий), варианты заданий, описание алгоритма выполнения работы и контрольные вопросы (с целью выявить и устранить недочеты в освоении материала).

Для получения дополнительной, более подробной информации по основным вопросам учебной дисциплины в конце методических рекомендаций приведен перечень информационных источников.

Отчеты студентов по практическим работам должны содержать номер, название и цель работы, выполненные задания и их результаты, ответы на контрольные вопросы и выводы по проделанной работе.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

№ Практической работы	Название практической	Кол- во часов
№1	Структурная и аналитическая группировка статистических данных	4
№2	Абсолютные и относительные величины	2
№3	Средние величины	4
№4	Абсолютные и относительные показатели вариации	2
№5	Абсолютные и относительные ряды динамики	2
№6	Расчет индексов структурных сдвигов	2
	ИТОГО	16

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценка	Профессиональные компетенции (ПК)	Общие компетенции (ОК)	Отчётность
--------	-----------------------------------	------------------------	------------

"отлично"	Работа выполнена на профессиональном уровне. Все задания выполнены правильно (допускаются негрубые неточности). Студент свободно владеет методами и приёмами статистического исследования. Правильно проведено регистровое наблюдение, осуществлён контроль и обработка материалов наблюдения; выполнены расчёты статистических показателей и сформированы выводы. Графики выполнены грамотно и аккуратно. Проведён анализ в полном объёме и сделан вывод.	Выбирает типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивает их эффективность и качество. Принимает решения в стандартных и нестандартных ситуациях. Осуществляет поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. Владеет информационной культурой, анализирует и оценивает информацию с использованием информационно-коммуникативных технологий.	Работа сдана в полном объёме и в установленный срок
"хорошо"	Работа выполнена на достаточно высоком уровне. Решения доведены до конца, но допущена ошибка или описка вычислительного характера. Допускается 1-2 фактические ошибки. Не совсем аккуратно выполнено графическое изображение. Проведён анализ, но содержит неточности	Студент недостаточно чётко организовал собственную деятельность, неудачно выбрал способы вычисления поставленных заданий	Работа выполнена или недостаточно полно, или с небольшими доработками в установленный срок
"удовлетворительно"	Уровень выполненной работы недостаточно высок. Правильно выполнено только часть заданий. Графическое изображение выполнено неаккуратно, или не выполнено. Не проведён комплексный анализ или анализ проведён не в полном объёме и нет выводов	С трудом организовал свою собственную деятельность. Информационный материал недостаточно полно представлен, допущены вычислительные и аналитические ошибки	Работа оформлена недостаточно полно и аккуратно. Не выполнены все задания и работа сдана на проверку с запозданием сроков
"неудовлетворительно"	Работа выполнена на низком уровне. Допущены ошибки в информационном обеспечении анализа, в вычислении показателей, представленных в таблице. Допущены	Много вычислительных ошибок, неясность и примитивность изложения делают задания трудными для восприятия. Работа выполнена очень неаккуратно и не в полном объёме	В работе выполнена незначительная часть заданий. Работа сдана с большим запозданием

	грубые ошибки в проведении анализа или его отсутствие. Нет графического изображения и анализа данных.		
--	---	--	--

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Название практической работы: Структурная и аналитическая группировка статистических данных

Цель работы:

1. Осуществить группировку структурную и аналитическую на основе подготовленных преподавателем данных.

2. С помощью структурной группировки изучить состав совокупности по группировочному признаку.

3. С помощью аналитической группировки проанализировать зависимость результативных и факторного признаков.

знания (актуализация):

1. Понятие статистической сводки.
2. Понятие группировка, виды группировок.
3. Правила построения группировок.

умения:

– Осуществлять группировку статистической совокупности;

– Применять правила построения группировок;

элементы следующих компетенций:

Типовое решение задачи:

Задача №1

Имеются показатели стоимости 30 объектов недвижимого имущества

	Стоимость, тыс. руб.		Стоимость
1	380	16	385
2	320	17	465
3	290	18	485
4	240	19	476
5	320	20	464
6	210	21	378
7	245	22	240
8	350	23	262
9	250	24	212
10	200	25	215
11	308	26	258
12	475	27	185
13	274	28	192
14	382	29	201
15	290	30	185

Объединить эти объекты недвижимости в пять групп по стоимости объекта недвижимости. По каждой группе и по их совокупности в целом определите:

а) число объектов;

б) суммарную величину объектов недвижимости;
Результаты представьте в виде групповой таблицы.

Решение:

Величину интервала можно определить по формуле:

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n},$$

где x_{\max} и x_{\min} – максимальное и минимальное значение признака,
 n – число групп.

Значением признака в данной задачи является стоимость объекта недвижимости.

Следовательно необходимо в графе «Стоимость» определить максимальное и минимальное значение.

Максимальное значение признака – 485, минимальное значение признака 185.

$$i = \frac{485 - 185}{5} = 60 \text{ тыс.руб}$$

Далее необходимо разделить статистическую совокупность на 5 групп с интервалом стоимости объекта 60 тыс.руб. Группировку оформим в таблицу:

№	Группа	Число объектов	Сумма тыс.руб
1	185-245	11	2325
2	245-305	6	1624
3	305-365	4	1298
4	365-425	4	1525
5	425-485	5	2365

Задача №2

Имеются следующие данные о стаже работы и месячной выработке продукции рабочих-сдельщиков

Рабочий, № п/п	Стаж (число лет)	Месячная выработка продукции, штук.
1	1	220
2	6,5	310
3	9,2	327
4	4,5	275
5	2,7	245
6	16,0	340
7	13,2	312
8	14,0	352
9	11,0	325
10	12,0	308
11	10,5	306
12	2,0	290
13	5,0	265
14	6,0	282

15	10,2	288
16	5,0	240
17	5,4	270
18	7,5	278
19	8,0	288
20	8,5	295

Для изучения зависимости между стажем рабочего и месячной выработкой продукции произведите группировку рабочих по стажу, выделив пять групп с равными интервалами. По каждой группе и в целом по совокупности рабочих подсчитайте:

- а) число рабочих;
 - б) стаж работы – всего и в среднем рабочего;
 - в) среднемесячную выработку продукции – всего и в среднем на одного рабочего.
- Результаты представьте в таблице. Дайте анализ показателей таблицы и сделайте краткие выводы.

Задача №3

В отчетном году имеются следующие данные по предприятиям отрасли

Номер предприятия	Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, млн. руб.	Валовая продукция, млн. руб.
1	3,5	2,5
2	1,0	1,6
3	4,0	2,8
4	4,9	4,4
5	7,0	10,9
6	2,3	2,8
7	6,6	1,02
8	2,0	2,5
9	4,7	3,5
10	5,6	8,9
11	4,2	3,2
12	3,0	3,2
13	6,1	9,6
14	2,0	1,5
15	3,9	4,2
16	3,9	4,4
17	3,3	4,3
18	3,0	2,4
19	3,1	3,2
20	4,5	7,9

Для изучения зависимости между выпуском валовой продукции и стоимостью основных производственных фондов произвести группировку заводов по стоимости основных производственных фондов, образовав 4 группы с равными интервалами. По каждой группе и в целом по совокупности подсчитайте:

- 1) число заводов;
- 2) стоимость основных производственных фондов – всего и в среднем на один завод;
- 3) стоимость валовой продукции – всего и в среднем на один завод.

Результаты представьте в виде групповой таблицы. Дайте анализ показателей таблицы и сделайте краткие выводы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Название практической работы: Абсолютные и относительные величины

Цель работы:

1. Исчислить различных виды абсолютных и относительных показателей.
2. Проанализировать полученные результаты.
3. Сделать выводы по полученным рассчитанным показателям.

знания (актуализация):

1. Понятие и классификация статистических показателей.
2. Виды абсолютных величин, единицы их измерения.

умения:

– Исчислять основные виды социально-экономических относительных показателей;

– Применять рассчитанные относительные показатели.

элементы следующих компетенций:

ОК 2. Анализировать социально-экономические и политические проблемы и процессы, использовать методы гуманитарно-социологических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.

ПК 4.1. Осуществлять сбор и обработку необходимой и достаточной информации об объекте оценки и аналогичных объектах.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

Теоретический материал и типовое решение задач:

1. Относительный показатель плана (ОПП).

$$\text{ОПП} = \frac{\text{Показатель, планируемый на } (i + 1) \text{ период}}{\text{Показатель, достигнутый в } i \text{ периоде}} \cdot 100\%$$

Он используется для сравнения реально достигнутых результатов с ранее намеченными.

Пример: В 2000 году фактически фирмой было произведено 1000 шт. телефонов, на 2001 год запланировано произвести 1100 шт. телефонов.

$$\text{ОПП} = \frac{1100}{1000} \cdot 100,0 \% = 110,0 \%$$

Это означает, что годовой объем производства телефонов в 2001 году составит 110,0% от годового объема производства в 2000 году, или увеличится на 10,0 %.

2. Относительный показатель реализации (выполнения) плана (ОПВП).

$$\text{ОПВП} = \frac{\text{Показатель, достигнутый в } (i + 1) \text{ периоде}}{\text{Показатель, планируемый на } (i + 1) \text{ период}} \cdot 100 \%$$

ОПВП выражает соотношение между фактическим и плановым уровнями показателя и показывает, как выполнен план.

Пример: Фактически в 2002 году было произведено 1000 холодильников, а было запланировано произвести 1150, значит $ОПВП = \frac{1000}{1150} = 0,869 \cdot 100\% = 86,9\%$

Это значит, что в 2002 году план по производству холодильников не выполнен ($86,9 - 100 = -13,1\%$), недовыполнение составило 13,1%.

3. Относительный показатель динамики (ОПД).

ОПД=
$$\frac{\text{Показатель фактически сложившийся в текущем периоде}}{\text{Показатель, фактически сложившийся в предшествующем или базисном периоде.}}$$

ОПД характеризует степень изменения изучаемого явления во времени.

Пример: Цена на бензин Аи 92 на 1.01.04 года составляла 11,38 руб. за 1 л, а на 1.11.04 цена 1 л бензина была 14,5 руб.

$$ОПД = \frac{14,5}{11,38} = 1,274 \text{ или } 127,4\%$$

Это значит, что за период с января по ноябрь цена за бензин Аи-92 увеличилась. Рост составил 127,4 % или цена выросла на 27,4 %.

Между ОПП, ОПВП и ОПД существует следующая взаимосвязь:

$$\underline{ОПП \cdot ОПВП = ОПД}$$

Пример: Предприятие планировало увеличить выпуск продукции в 2001 году по сравнению с 2002 годом на 18 %. Фактический объем продукции составил 112,3 % от прошлогоднего уровня. Определить относительный показатель выполнения плана.

Решение:

Нам известно:

ОПП= +18 %

ОПД= 112,3 %

ОПВП= ?

Используя взаимосвязь этих показателей можно определить ОПВП

$$ОПВП = \frac{ОПД}{ОПП} \cdot 100\%$$

Исходные показатели приведем в соответствие и выразим их через коэффициенты

ОПП=18 % или 118,0 % или $k=1,180$

ОПД=112,3 % или $k=1,123$

$$ОПВП = \frac{1,123}{1,180} = 0,952 \cdot 100\% \text{ или } 95,2\%$$

Это значит, что план по выпуску продукции не выполнен, выполнение составило всего 95,2 %, или план недовыполнен на 4,8 % ($95,2 - 100 = -4,8\%$)

4. Относительный показатель структуры (ОПС).

Следовательно, в отчетном году численность вспомогательных рабочих на 100 основных уменьшилась на 1 человека (39-40) или на 2,5 %

$$\left(\frac{39}{40} \cdot 100\% = 97,5\% \quad 97,5\% - 100\% = - 2,5\% \right).$$

6. Относительный показатель интенсивности (ОПИ)

$$\text{ОПИ} = \frac{\text{Показатель характеризующий явление А}}{\text{Показатель характеризующий среду распространения явления А}}$$

ОПИ характеризует степень насыщенности или развития данного явления. Обычно ОПИ рассчитывают в тех случаях, когда абсолютная величина оказывается недостаточной для формулировки обоснованных выводов о масштабах явления, его размерах.

Пример: Среднегодовая численность населения РФ в 1998 г., составляла 146,5 млн. чел, численность врачей всех специальностей - 682 тыс. Определить число врачей приходящихся на каждую 1000 чел. Населения.

Решение:

$$\text{ОПИ} = \frac{\text{Число врачей}}{\text{Среднегодовая численность населения}} \cdot 1000$$

$$\text{ОПИ} = \frac{682}{146500} * 1000 = 4,6 \text{ чел.}$$

Разновидностью ОПИ являются относительные показатели уровня экономического развития (ОПУЭР), они характеризуют выпуск продукции в расчете на душу населения.

$$\text{ОПУЭР} = \frac{\text{Объем производства какой-либо продукции за год}}{\text{Среднегодовая численность населения}}$$

Пример: ВВП РФ в 2003 году – 12980 млрд. руб., численность населения 145,3 млн. чел.

$$\text{ОПУЭР} = \frac{12980}{145,3} = 89,3 \text{ млн. руб.}$$

6. Относительный показатель сравнения (ОПср.).

$$\text{ОПср.} = \frac{\text{Абсолютный показатель характеризующий объект А}}{\text{Абсолютный показатель характеризующий объект Б}}$$

ОПср. Это соотношение одного и того же абсолютного показателя характеризующего разные объекты (предприятия, фирмы, района, страны и т.п.).

Пример: Самые крупные должники России (данные на 2002 год)

Страны	Долг (млрд. долл.)	Отношение долга Кубы к долгам других стран (раз)
Куба	20	-
Индия	11	1,8
Ирак	7	2,9
Монголия	3	6,7
Украина	1,9	10,5
Вьетнам	1,5	13,3
Эфиопия	1,2	16,7

Как видим в 2002 году долг Кубы был больше в 1,8 раз чем Индии (20 : 11), в 2,9 раз больше чем Ирака (20 : 7), в 6,7 раз больше чем Монголия (20 : 3) и т.д.

Задача №1

По приведенным данным рассчитайте по каждому магазину и в целом, относительные величины выполнения плана, планового задания и динамики (ОПВП, ОПП, ОПД)

№ магазина	Фактический товарооборот за 2000 год (тыс. руб.)	Товарооборот за 2001 год	
		План (тыс. руб.)	Факт (тыс. руб.)
1	450,7	490,0	500,6
2	462,5	410,0	435,8
3	510,4	580,0	520,6
4	560,8	520,0	552,3
Итого:			

Задача №2

Фактический товарооборот формы за отчетный период составил 240 тыс. руб. План по товарообороту за этот период фирмой выполнен на 103,4%. Определить план по товарообороту в тыс. руб.

Задача №3

Плановое задание для предприятия по производству продукции на 2002 году установлено в размере 5200 тыс. руб. Предприятие перевыполнило план на 2,5 %. Определить фактический объем произведенной продукции в тыс. руб.

Задача №4

По плану объем продукции в отчетном году должен возрасти против прошлого года на 2,5 %. План выпуска продукции перевыполнен на 3,0 %. Определить фактический выпуск продукции в отчетном году, если известно, что объем продукции в прошлом году составил 25300 руб.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

Название практической работы: Средние величины

Цель работы:

- Применить правила выбора средней величины.
- Исчислить среднюю арифметическую и среднюю гармоническую величины
- Сделать вывод по полученным расчетам

знания (актуализация):

- Понятие «Средняя величина».

– Виды степенных средних величин: средняя арифметическая, гармоническая, квадратическая, кубическая, геометрическая. Взвешенные и невзвешенные (простые) средние степенные величины.

- Исходное соотношение средней (ИСС). Правила выбора средней.

умения:

- Осуществлять расчеты средних величин различных видов;
- Применять правила выбора средней;

элементы следующих компетенций:

ОК 2. Анализировать социально-экономические и политические проблемы и процессы, использовать методы гуманитарно-социологических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.

ПК 4.1. Осуществлять сбор и обработку необходимой и достаточной информации об объекте оценки и аналогичных объектах.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

Теоретический материал и типовое решение задач:

Средняя арифметическая – наиболее распространенный вид средней. Она бывает:

1. *простая средняя арифметическая* – определяется как отношение суммы всех значений признака к общему числу единиц совокупности.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 \dots x_n}{n} \quad \text{или} \quad \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Применяется тогда, когда отдельные значения признака повторяются одинаковое количество раз.

Пример:

Известны размеры месячной заработной платы рабочих бригады за сентябрь 2000 года.

Табельный номер рабочего	15	16	27	30	41	49	50	Всего
Месячная заработная плата (руб.)	2493	2561	2609	2718	1070	2901	1251	15603
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	$n=7$

$$\bar{x} = \frac{15603}{7} = 2229 \text{ руб.} - \text{средняя заработная плата одного рабочего}$$

Пример:

Имеются данные о возрасте рабочей бригады

Возраст (лет)	x	26 x_1	24 x_2	21 x_3	23 x_4
Кол-во рабочих	f	2 f_1	3 f_2	2 f_3	6 f_4

Определить средний возраст рабочей бригады:

$$\bar{x} = \frac{26 \cdot 2 + 24 \cdot 3 + 21 \cdot 2 + 23 \cdot 6}{2 + 3 + 2 + 6} = \frac{304}{13} = 23.4 \text{ года.}$$

Средний возраст рабочего – 23 года.

Пример:

На основе следующих данных определить среднюю выработку рабочих цеха

Выработка рабочих (руб.)	Число рабочих (чел.)	Середина интервала	$x_i \cdot f_i$
	f_i	x_i	
$x_1 = \text{до } 500$	$f_1 = 5$	400	2000
$x_2 = 500-700$	$f_2 = 7$	600	4200
$x_3 = 700-900$	$f_3 = 8$	800	6400
$x_4 = 900-1100$	$f_4 = 11$	1000	11000
$x_5 = \text{более } 1100$	$f_5 = 9$	1200	10800
	40		34400

Значения признака (выработка) представлены в виде интервалов, причем первый и последний интервалы открытые, их нужно закрыть:

До 500 - 300-500

Более 1100 - 1100-1300

Середина интервала находится как простая средняя арифметическая.

$$x_1 = \frac{300 + 500}{2} = 400 \quad x_2 = \frac{500 + 700}{2} = 600 \text{ и т.д.}$$

Среднюю выработку определяем по средней арифметической взвешенной:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} ; \quad \bar{x} = \frac{34400}{40} = 860 \text{ руб.}$$

Пример:

На основании данных определить среднюю цену одного изделия.

Вид изделия	Цена изделия (тыс. руб.)	Стоимость всех изделий (тыс. руб)	$\frac{M_i}{x_i}$
	x_i	$M_i = x_i \cdot f_i$	
Стол	3,0	60	20
Шкаф	7,5	225	30
Диван	10,2	612	60
Итого		897	110

Решение:

$$\bar{x} = \frac{\sum M_i}{\sum \frac{M_i}{x_i}}$$

$$\bar{x} = \frac{60 + 225 + 612}{\frac{60}{3.0} + \frac{225}{7.5} + \frac{612}{10.2}} = \frac{897}{110} = 8.15 \text{ тыс. руб.}$$

Средняя цена 1 единицы мебели 8,15 тыс. руб.

Пример:

Имеются данные о себестоимости единицы продукции и издержки производства по 3 заводам:

№ Завода	1 квартал		2 квартал	
	Себестоимость единицы продукции (тыс. руб.)	Издержки производства (тыс. руб.)	Себестоимость единицы продукции (тыс. руб.)	Количество изготовленной продукции (шт.)
1	20	200	18	12
2	23	460	24	18
3	22	110	22	6

Определить среднюю себестоимость единицы продукции в 1 и 2 квартале, объяснить какая форма средней применялась, почему?

Решение:

1. Пишем логическую формулу средней:

$$\text{ИСС} = \frac{\text{Издержки производства}}{\text{Количество произведенной продукции}}$$

2. Для определения себестоимости единицы продукции в 1 квартале используем формулу средней гармонической взвешенной:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum M_i}{\sum \frac{M_i}{x_i}} = \frac{200 + 460 + 110}{\frac{200}{20} + \frac{460}{23} + \frac{110}{22}} = \frac{770}{35} = 22 \text{ руб.}$$

3. Для определения себестоимости единицы продукции во 2 квартале используем формулу средней арифметической взвешенной

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} = \frac{18 \cdot 12 + 24 \cdot 18 + 22 \cdot 6}{12 + 18 + 6} = \frac{780}{36} = 21.7 \text{ руб.}$$

Т.о. во 2 квартале по сравнению с 1 себестоимость единицы продукции снизилась на 0,3 руб (21,7 – 22 = - 0,3) или на 1,4 %

$$\left(\frac{21,7}{22} \cdot 100 = 98,6\% \right) \quad (98,6\% - 100\% = -1,4\%)$$

Задача №1

При изучении стажа рабочих завода получены следующие данные:

Стаж работы, лет	Число рабочих, человек
1	2
3	10
4	20
7	21
8	26
10	11
12	7
13	3

Определить средний стаж рабочих

Задача №2

Имеются данные:

Группы рабочих по количеству произведенной продукции за смену, шт.	Число рабочих, человек
3-5	10
5-7	30
7-9	40
9-11	15
11-13	5
Итого:	

Определить среднюю выработку продукции одним рабочим за смену.

Задача №3

По данным о производстве продукции и среднегодовой выработке на одного рабочего по 4 бригадам цеха, определить среднюю производительность труда одного рабочего по цеху

Номер бригады	Произведенная продукция, тыс. руб.	Выработка на одного рабочего, тыс. руб.
1	57	1,9
2	46	2,0
3	65	2,5
4	70	2,8

Задача №4

Имеются следующие данные по двум группам строительных фирм:

1 группа			2 группа		
№ фирмы	Фактический объем СМР, млн. руб.	Выполнение плана, в %	№ фирмы	Плановый объем СМР, млн. руб.	Выполнение плана, в %
1	18,0	120	4	20,0	100,0

2	28,8	96,0	5	25,0	110,0
3	20,0	100,0	6	19,0	90,0

Определить средний % выполнения плана:

- 1) по 1 группе;
- 2) по 2 группе

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

Название практической работы: Абсолютные и относительные показатели вариации

Цель работы: уметь с помощью показателей вариации характеризовать состав и однородность статистической совокупности.

знания

- понятия вариации признака и ее значение;
- абсолютные показатели вариации и методы их расчета;
- относительные показатели вариации

умения:

- исчислять показатели вариации.

Задача №1

Для изучения норм выработки на заводе проведено обследование затрат времени рабочих на обработку 1 детали. Получены данные

Затраты времени на 1 деталь (мин.)	Кол-во рабочих (чел.)
До 24	2
24-26	12
26-28	34
28-30	40
30-32	10
32-34	2

Определить коэффициент вариации. Сделать выводы.

Задача №2

Распределение предприятий отрасли по объему полученной за год прибыли имеет вид:

Группы предприятий по прибыли (млн. руб.)	Число предприятий
До 50	7
50-100	24
100-150	11
> 150	3

Определить коэффициент вариации. Сделать выводы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

Название практической работы: Абсолютные и относительные ряды динамики

Цель работы:

Иметь понятие о рядах динамики, знать виды рядов, уметь рассчитывать основные показатели динамического ряда.

знания (актуализация):

- виды рядов динамики и их характеристику;
- абсолютные и относительные показатели;
- средние показатели динамики.

умения:

- рассчитывать основные показатели динамического ряда;
- анализировать динамику изучаемых явлений;

Теоретический материал и типовое решение задач:Пример:

Имеются данные о объеме строительно-монтажных работ (тыс. руб.)

1999 год	2000 год	2001 год	2002 год
200	230	215	245

Цепные показатели	Базисные показатели
Абсолютный прирост (Δ) (тыс. руб.)	
$\Delta = y_i - y_{i-1}$	$\Delta = y_i - y_0$
$\Delta_{2000} = 230 - 200 = 30$	$\Delta_{2000} = 230 - 200 = 30$
$\Delta_{2001} = 215 - 230 = -15$	$\Delta_{2001} = 215 - 200 = 15$
$\Delta_{2002} = 245 - 215 = 30$	$\Delta_{2002} = 245 - 200 = 45$
Коэффициент роста (K_p)	
$K_p = \frac{y_i}{y_{i-1}}$	$K_p = \frac{y_i}{y_0}$
$K_{p2000} = \frac{230}{200} = 1,150$	$K_{p2000} = \frac{230}{200} = 1,150$
$K_{p2001} = \frac{215}{230} = 0,935$	$K_{p2001} = \frac{215}{200} = 1,075$
$K_{p2002} = \frac{245}{215} = 1,140$	$K_{p2002} = \frac{245}{200} = 1,225$
Темп роста (T_p) %	
$T_p = K_p \cdot 100$	$T_p = K_p \cdot 100$
$T_{p2000} = 1,150 \cdot 100 = 115,0$	$T_{p2000} = 1,150 \cdot 100 = 115,0$
$T_{p2001} = 0,935 \cdot 100 = 93,5$	$T_{p2001} = 1,075 \cdot 100 = 107,5$
$T_{p2002} = 1,140 \cdot 100 = 114,0$	$T_{p2002} = 1,225 \cdot 100 = 122,5$
Темп прироста (T_n) %	
$T_n = T_p - 100$	$T_n = T_p - 100$
$T_{n2000} = 115,0 - 100 = 15,0$	$T_{n2000} = 115,0 - 100 = 15,0$
$T_{n2001} = 93,5 - 100 = -6,5$	$T_{n2001} = 107,5 - 100 = 7,5$
$T_{n2002} = 114,0 - 100 = 14,0$	$T_{n2002} = 122,5 - 100 = 22,5$
Абсолютное значение 1 % прироста (A) (тыс. руб.)	
$A_{2000} = \frac{30}{15} = 2,0$	Расчет этого показателя на базисной основе

$A_{2001} = \frac{-15}{-6,5} = 2,3$	экономически нецелесообразен
$A_{2002} = \frac{30}{14} = 2,45$	

(Результаты расчета оформить в таблице).

Динамика производства продукции (СМР) за 1999-2002 год.

Год	Объем С _{смп} (тыс. руб.)	Абсолютный прирост (тыс. руб.)		Коэффициен т роста		Темп роста (%)		Темп прироста (%)		Абсолютное значение 1 % прироста	
		цеп- ной	базисн ый	цеп- ной	базисн ый	цепн ой	базис ный	цепно й	базисн ый	цепн ой	базис ный
1999	200										
200	230										
2001	215										
2002	245										

Используя данные расчета абсолютных и относительных показателей динамики, определим средние показатели:

1. Средний уровень ряда:

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{200 + 230 + 215 + 245}{4} = \frac{890}{4} = 222,5 \text{ тыс. руб.}$$

2. Средний абсолютный прирост:

$$\bar{\Delta} = \frac{\sum \Delta}{n-1} = \frac{30 - 15 + 30}{3} = \frac{45}{3} = 15 \text{ тыс. руб.}$$

$$\bar{\Delta} = \frac{y_n - y_1}{n-1} = \frac{245 - 200}{3} = \frac{45}{3} = 15 \text{ тыс. руб.}$$

3. Средний коэффициент роста:

$$\bar{K}_p = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} = \sqrt[3]{\frac{245}{200}} = \sqrt[3]{1,225} = 1,069$$

1. Средний темп роста:

$$\bar{T}_p = \bar{K}_p \cdot 100 = 1,069 \cdot 100 = 106,9 \%$$

2. Средний темп прироста:

$$\bar{T}_n = \bar{T}_p - 100 = 106,9\% - 100\% = 6,9 \%$$

3. Средняя величина абсолютного значения 1 % прироста

$$\bar{A} = \frac{\bar{\Delta}}{\bar{T}_n} = \frac{15}{6,9} = 2,174 \text{ тыс. руб.}$$

Пример:

Имеются следующие данные о стоимости имущества предприятия (млн. руб.)

Год	Отчетные данные			
	1.01	1.04	1.07	1.10
1995	62	65	70	68
1996	67	70	75	78
1997	80	84	88	90
1998	95	-	-	-

Определить абсолютное и относительное изменение среднегодовой стоимости имущества предприятия в 1997 г. по сравнению с 1996 годом.

Решение:

Имеется моментный ряд динамики с равными интервалами.

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2} y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2} y_n}{n-1}$$

$$\bar{y}_{1996} = \frac{\frac{1}{2} 67 + 70 + 75 + 78 + \frac{1}{2} 80}{4} = \frac{290,5}{4} = 72,6 \text{ млн. руб.}$$

$$\bar{y}_{1997} = \frac{\frac{1}{2} 80 + 84 + 88 + 90 + \frac{1}{2} 95}{4} = \frac{344,5}{4} = 86,1 \text{ млн. руб.}$$

$$\Delta_{97} = \bar{y}_{1997} - \bar{y}_{1996} = 86,1 - 72,6 = 13,5 \text{ млн. руб.}$$

$$Kp_{97} = \frac{\bar{y}_{1997}}{\bar{y}_{1996}} = \frac{86,1}{72,6} = 1,185 \text{ или } 118,5\%$$

Т.о. среднегодовая стоимость имущества в 1997 году по сравнению с 1996 возросла на 13,5 млн. руб. или на 18,5 %.

Самостоятельно определите изменение среднегодовой стоимости имущества в 1997 году по сравнению с 1995 годом.

Пример:

Имеются данные об изменениях размера вклада в 1 квартале 2003 года

	Дата изменения вклада (руб.)			
	5.01	17.01	21.02	28.03
Вклад № 1	+1500	-2000	+5000	+1000

Определить средний остаток вклада за 1 квартал, если на 1.01.03 остаток по вкладу составил 5000 руб.

Для определения среднего уровня моментного ряда с неравно отстоящими датами используется формула:

$$\bar{y} = \frac{\sum \phi \cdot t}{\sum t}$$

Расчет делаем, используя таблицу

Периоды	Число дней в периоде (t)	Размер вклада (руб.) (y)	y · t
01.01-05.01	4	5000	20000
05.01-07.01	12	6500	78000
17.01-21.02	35	4500	157500

21.02-28.03	35	9500	332500
28.03-01.04	4	10500	420000
Итого	90		630000

Средний остаток по вкладу:

$$\bar{y} = \frac{630000}{90} = 7000 \text{ руб.}$$

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

Название практической работы: Рассчитать абсолютные и относительные показатели ряда динамики на цепной и базисной основе.

Проанализировать полученные показатели и сделать выводы

Цель работы:

Умение строить и вычислять индексы, поможет студенту проводить факторный анализ изучаемых явлений.

знания (актуализация):

- виды индексов;
- значение индексного метода;
- способы расчета агрегатных индексов;
- ключевые слова и термины

умения:

- рассчитывать индивидуальные индексы;
- рассчитывать агрегатные индексы;
- преобразовывать агрегатные индексы в средние и рассчитывать их.

Задача №1

В июне 2012 г. было продано 120 кг. яблок по цене 20 руб. , а в декабре 2012 г. продали 90 кг. яблок по цене 35 руб. Определить как изменились цена, количество и товарооборот продаваемых яблок в декабре 2004 года по сравнению с июлем 2012.

$$i_p = \frac{p_1}{p_0} ; \quad i_p = \frac{35}{20} = 1.750, \quad \text{т. е. цена 1 кг. яблок возросла в 1,75 раз или рост}$$

составил 175,0% (1,75·100 %) или на 75,0 % цена выросла (175,0 % – 100)

$$i_q = \frac{q_1}{q_0} ; \quad i_q = \frac{90}{120} = 0.750 \quad \text{т.е. количество кг проданных яблок уменьшилось в 0,75}$$

раз или в декабре продали всего 75,0% кг яблок от количества проданных в июле, или яблок продали меньше на 25,0% (75,0%–100,0%)

$$i_{pq} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0} \quad i_{pq} = \frac{20 \cdot 120}{35 \cdot 90} = \frac{2400}{3150} = 0.762 \quad \text{т.е. товарооборот уменьшился в}$$

0,762 раза или стоимость проданных яблок (выручка от реализации) в декабре составила 76,2% от июльской выручки или это на 23,8% меньше.

$$\Delta_{pq} = p_1 q_1 - p_0 q_0 = 2400 - 3150 = -750$$

В абсолютном выражении продавец яблок недополучил 750 руб.

Задача №2

имеются данные о реализации овощей на рынке города:

Вид продукции	Реализовано продукции, тонн		Цена за 1 кг, руб.		Расчетные графы		
	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период	p_1q_1	p_0q_0	p_0q_1
	q_0	q_1	p_0	p_1			
Огурцы	120	100	30,0	40,0	4000	3600	3000
Капуста	96	80	10,0	7,0	560	960	800
Лук	55	60	9,0	12,0	720	495	540
Итого					5280	5055	4340

Определить:

- общий индекс товарооборота;
- общий индекс цен;
- общий индекс физического объема;
- абсолютное изменение товарооборота в том числе:
 - за счет изменения цен;
 - за счет изменения физического объема продукции.

1. Общий индекс товарооборота:

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1q_1}{\sum p_0q_0} = \frac{40,0 \cdot 100 + 7,0 \cdot 80 + 12,0 \cdot 60}{30,0 \cdot 120 + 10,0 \cdot 96 + 9,0 \cdot 55} = \frac{5280}{5055} = 1,044$$

Т.о. товарооборот в отчетном периоде, по сравнению с базисным, увеличился, рост составил 104,4 % или товарооборот увеличился на 4,4 %.

2. Общий индекс цен:

$$I_p = \frac{\sum p_1q_1}{\sum p_0q_1} = \frac{5280}{4340} = 1,216$$

Т.о. стоимость проданной продукции увеличилась, рост выручки составил 121,6 %, из-за роста цен на овощи, товарооборот вырос на 21,6 %.

3. Общий индекс физического объема продукции:

$$I_q = \frac{\sum q_1p_0}{\sum q_0p_0} = \frac{4340}{5055} = 0,858$$

Т.о. стоимость продаваемой продукции уменьшилась из-за уменьшения ее количества. Стоимость проданной продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным составила 85,8 % или уменьшилась на 14,2 % (85,8–100).

4. Абсолютное изменение товарооборота:

$$\Delta_{pq} = \sum p_1q_1 - \sum p_0q_0 = 5280 - 5055 = 225 \text{ тыс. руб.}$$

Продавец в отчетном периоде, по сравнению с базисным, продал овощей больше на 225 тыс. руб.

$$\Delta^p_{pq} = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 = 5280 - 4340 = 940 \text{ тыс. руб.}$$

за счет роста цен на овощи товарооборот вырос на 940 тыс. руб.

$$\Delta^q_{pq} = \sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0 = 4340 - 5055 = -715 \text{ тыс. руб.}$$

За счет уменьшения количества (физического объема) продаваемых овощей товарооборот уменьшился на 715 тыс. руб.

Т. е., если бы продавец продал в текущем периоде такое же количество тонн овощей, как в базисном, то по ценам текущего периода он смог бы выручить 940 тыс. руб.

В действительности он выручил только 225 тыс. руб.

$$\Delta_{pq} = \Delta^p_{pq} + \Delta^q_{pq} = 940 + (-715) = 225 \text{ тыс. руб.}$$

Задача №3

Имеются данные о ценах и физическом объеме реализованного товара по торгующей организации

Товар	Цена единицы, руб.		Продано единиц, (шт. кг.)	
	базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период
А	8,8	10,0	300	330
Б	5,6	5,3	250	240
В	2,8	3,1	800	1000

Определите:

- 1) индивидуальные индексы физического объема, цен и товарооборота;
- 2) общий индекс стоимости (товарооборота);
- 3) общий индекс цен;
- 4) общий индекс физического объема;
- 5) абсолютную сумму перерасхода (экономии) покупателей от изменения цен.

Задача №4

Имеются следующие данные о реализации товаров

Товарные группы	Продано в 1998 г. тыс. руб.	Изменение количества проданных товаров в 1999 г. по сравнению с 1998 г. в %
А	350	-10
Б	600	+2,5
В	400	Без изменения

Вычислите общий индекс физического объема товарооборота (средний индекс)

Задача №5

Имеются следующие данные о реализации товаров

Товарные группы	Продано на сумму, тыс. руб.		Изменение цен в отчетном периоде по сравнению с базисным, в %
	Базисный период	отчетный период	

Шерстяные ткани	400	600	+20,0
Обувь	500	600	+10,0
Одежда	700	650	+30,0

Вычислите:

- 1) общий индекс товарооборота;
- 2) общий индекс цен;
- 3) общий индекс физического объема;
- 4) абсолютную сумму перерасхода от изменения цен;
- 5) докажете наличие взаимосвязи между общими индексами цен стоимости физического объема.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

Название практической работы: Расчет индексов структурных сдвигов

Цель работы: Исчислить индивидуальные и агрегатные индексы товарооборота, цен, физического объема, себестоимости издержек производства, производительности труда

Умение строить и вычислять редные индексы и индексы структурных сдвигов, поможет студенту проводить факторный анализ изучаемых явлений.

знания (актуализация):

- виды индексов;
- значение индексного метода;
- способы расчета индексов;
- формы средних индексов и порядок их исчисления;
- ключевые слова и термины

умения:

- рассчитывать индивидуальные индексы;
- рассчитывать агрегатные индексы;
- преобразовывать агрегатные индексы в средние и рассчитывать их.

Теоретический материал и примерное решение задач:

В ряде случаев вместо индексов в агрегатной форме удобнее использовать средние индексы. Средние индексы приходится применять в тех случаях, когда не известны абсолютные значения индексируемых величин, а имеются данные об их относительном изменении, т.е. известны индивидуальные индексы.

Любой агрегатный индекс можно представить как среднюю взвешенную из индивидуальных индексов, но при этом форму средней нужно выбрать таким образом, чтобы полученный средний индекс был тождественен исходному агрегатному индексу.

Средний индекс цен и себестоимости.

Предположим, мы располагаем данными о стоимости проданной продукции в текущем периоде (p_1q_1) и индивидуальными индексами цен (i_p). Нам нужно определить общий индекс цен.

Преобразуем агрегатный индекс цен $I_p = \frac{\sum p_1q_1}{\sum p_0q_1}$ в средний индекс

$$i_p = \frac{p_1}{p_0} \quad . \quad \text{Отсюда} \quad p_0 = \frac{p_1}{i_p}$$

$$\text{Тогда:} \quad I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}}$$

Т.о. общий индекс выражен как средний гармонический индекс цен.

Аналогично можно преобразовывать общий индекс себестоимости в средний:

$$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} \quad - \text{агрегатный индекс себестоимости};$$

$$i_z = \frac{z_1}{z_0}, \quad z_0 = \frac{z_1}{i_z}$$

$$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum \frac{z_1 q_1}{i_z}} \quad - \text{средний гармонический индекс себестоимости};$$

Средний индекс физического объема товарооборота и издержек производства.

Предположим, мы располагаем данными о стоимости проданной продукции в базисном периоде ($q_0 p_0$) и индивидуальными индексами физического объема продукции (i_q). Нам нужно определить общий индекс физического объема продукции.

Преобразуем общий индекс физического объема продукции: $I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$ в

средний индекс:

$$i_q = \frac{q_1}{q_0} \quad \text{отсюда} \quad q_1 = i_q \cdot q_0$$

$$\text{Тогда:} \quad I_q = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0}$$

Т.о. общий индекс физического объема продукции выражен как средний арифметический индекс.

Если в качестве *веса индекса* имеем себестоимость единицы продукции, то средний индекс физический объема продукции примет вид:

$$I_q = \frac{\sum i_q q_0 z_0}{\sum q_0 z_0}$$

Задача №1

По данным о реализации продукции на рынке определить среднее изменение цен по группе товаров

Товар	Реализация товара в текущем периоде (тыс. руб.)	Изменение цен в текущем периоде по сравнению с базисным (%)	Расчетные графы	
			i_p	$\frac{p_1 q_1}{i_p}$
	$p_1 q_1$	i_p		
Мясо	200,0	-3,1		
Молоко	350,0	-2,5		
Рыба	300,0	6,3		
Хлеб	100,0	Не изменен.		
Итого	950			

Задача №2

Имеются данные:

Изделия	Затраты на производство продукции (тыс. руб.)		Изменение количества выпускаемой продукции в 1995 г. по сравнению с 1994 в %	Расчетные графы	
	1994	1995		i_q	$i_q \cdot z_{0q0}$
	z_{0q0}	z_{1q1}	i_q		
Стол	306	420	-10,2		
Шкаф	900	1250	+5,6		
Диван	408	550	Без изменен.		
Итого	1614	2220			

Определить:

- общий индекс затрат на производство продукции;
- общий (средний) индекс физического объема (количества) произведенной продукции;
- общий индекс себестоимости единицы продукции, используя взаимосвязь индексов.

Список литературы

Основные источники:

- Замедлина, Е. А. Статистика : учебное пособие / Е.А. Замедлина - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 160 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-369-01303-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/945157> (дата обращения: 06.06.2022). – Режим доступа: по подписке.
- Сергеева, И. И. Статистика : учебник / И.И. Сергеева, Т.А. Чекулина, С.А. Тимофеева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0888-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020234> (дата обращения: 06.06.2022). – Режим доступа: по подписке.

Интернет-ресурсы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
2. Министерство образования и науки РФ ФГАУ «ФИРО» <http://www.firo.ru/>
3. Портал «Всеобуч»- справочно-информационный образовательный сайт, единое окно доступа к образовательным ресурсам –<http://www.edu-all.ru/>
4. Экономико–правовая библиотека [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://www.vuzlib.net>.

Дополнительные источники:

1. Информационно правовой портал <http://konsultant.ru/>
2. Официальный сайт Министерства Финансов Российской Федерации <https://www.minfin.ru/>
3. Официальный сайт Федеральной налоговой службы Российской Федерации <https://www.nalog.ru/>