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**

для студентов специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет

(по отраслям)

Челябинск, 2016

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Методические рекомендации составлены в соответствии с программой учебной дисциплины «Статистика» | ОДОБРЕНО  Предметной (цикловой)  комиссией  протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_\_ г.  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ М.Я. Логинова / | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по НМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.Ю. Крашакова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_\_ г. |

**Автор(ы):** Логинова М.Я. - преподаватель Южно-Уральского государственного технического колледжа

## .

## 

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению практических работ по учебной дисциплине «Статистика» предназначены для обучающихся по 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 8 практических работ, направленных **на формирование *элементов следующих компетенций*:**

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

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Обрабатывать первичные бухгалтерские документы.

ПК 1.3. Проводить учет денежных средств, оформлять денежные и кассовые документы.

ПК 2.2. Выполнять поручения руководства в составе комиссии по инвентаризации имущества в местах его хранения.

ПК 2.2. Проводить подготовку к инвентаризации и проверку действительного соответствия фактических данных инвентаризации данным учета.

ПК 4.1. Отражать нарастающим итогом на счетах бухгалтерского учета имущественное и финансовое положение организации, определять результаты хозяйствен­ной деятельности за отчетный период.

ПК 4.4. Проводить контроль и анализ информации об имуществе и финансовом положении организации, ее платежеспособности и доходности.

**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

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.

Критерии оценивания:

* оценка «отлично» выставляется обучающемуся за работу, выполненную безошибочно, в полном объеме с учетом рациональности выбранных решений;
* оценка «хорошо» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в полном объеме с недочетами;
* оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (не менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы);

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы).

# ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № Практической работы | Название практической | Кол-во часов |
| Практическая №1 | Составление структурной и аналитической группировки | 2 |
| Практическая №2 | Расчет абсолютных и относительных показателей. | 2 |
| Практическая №3 | Расчет средней арифметической и средней гармонической величин | 2 |
| Практическая №4 | Рассчитать абсолютные и относительные показатели вариации | 2 |
| Практическая №5 | Рассчитать абсолютные и относительные показатели ряда динамики на цепной и базисной основе | 2 |
| Практическая №6 | Исчислить индивидуальные и агрегатные индексы товарооборота, цен, физического объема, себестоимости издержек производства, производительности труда | 2 |
| Практическая №7 | Исчислить сводный (общий) индекс в средней гармонической и средней арифметической форме | 2 |
| Практическая №8 | Вычислить среднюю ошибку выборочной средней | 2 |
| Всего | | 16 |

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Составление структурной и аналитической группировки

Цель работы:

Научиться осуществить группировку структурную и аналитическую, с помощью структурной группировки изучить состав совокупности по группировочному признаку, 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;

**Типовое решение задачи:**

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:

,

где и – 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.



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 |

*Задачи для самостоятельного решения*

**Задача №1**

Имеются показатели стоимости 30 объектов недвижимого имущества

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Стоимость, тыс. руб. |  | Стоимость |
| 1 | 390 | 16 | 388 |
| 2 | 340 | 17 | 466 |
| 3 | 230 | 18 | 480 |
| 4 | 250 | 19 | 470 |
| 5 | 325 | 20 | 460 |
| 6 | 212 | 21 | 379 |
| 7 | 245 | 22 | 241 |
| 8 | 342 | 23 | 263 |
| 9 | 233 | 24 | 213 |
| 10 | 201 | 25 | 215 |
| 11 | 318 | 26 | 258 |
| 12 | 476 | 27 | 185 |
| 13 | 278 | 28 | 193 |
| 14 | 384 | 29 | 201 |
| 15 | 292 | 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.

**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 выработки 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

Расчет абсолютных и относительных показателей

Цель работы: научится рассчитывать абсолютные и относительные показатели

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.

**Теоретический материал и типовое решение задач:**

1. Относительный показатель плана (ОПП).

Показатель, планируемый на (i + 1) период

ОПП= ⋅100%

Показатель, достигнутый в i периоде

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.

1100

ОПП = ⋅ 100,0 % = 110,0 %

1000

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 %.

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

Показатель, достигнутый в (i + 1) периоде

ОПВП = ⋅100 %

Показатель, планируемый на (i + 1) период

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==0,869⋅100%=86,9%

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

1. Относительный показатель динамики (ОПД).

Показатель фактически сложившийся в текущем периоде

ОПД=

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.

 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:

ОПП ⋅ 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

Исходные показатели приведем в соответствие и выразим их через коэффициенты ОПП=18 % или 118,0 % или к=1,180

ОПД=112,3 % или к=1,123

ОПВП 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 %)

1. Относительный показатель структуры (ОПС).

Показатель характеризующий часть совокупности

ОПС= ⋅ 100 %

Показатель по всей совокупности в целом

ОПС характеризует структуру или состав статистической совокупности. ОПС выражаются в долях единицы или в процентах. (доли или удельные веса). Сумма всех удельных весов всегда должна быть строго равна 100%.

Пример. По данным ГОСКОМСТАТА РФ за 1 полугодие 2002 г.

Объем товарооборота (млрд. долл.):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Страны | Объем товарооборота | Удельный вес в % к итогу |
| СНГ | 11,4 | 25,4 |
| Евросоюз | 25,3 | 56,4 |
| Китай | 3,8 | 8,6 |
| США | 3,1 | 6,9 |
| Япония | 1,2 | 2,7 |
| Итого | 44,8 | 100,0 % |

(; ;  и т. д.)

5. Относительный показатель координации (ОПК).

Показатель, характеризующий i –ю часть совокупности

ОПК =

Показатель, характеризующий часть совокупности выбранную в качестве базы сравнения

ОПК показывает, во сколько раз сравниваемая часть совокупности больше или меньше части принятой за базу сравнения.

В качестве базы сравнения выбирается та часть, которая имеет наибольший удельный вес или является приоритетной с экономической, социальной или другой точки зрения.

Пример: По предприятию имеются данные о численности рабочих.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Прошлый год | Отчетный год |
| Численность рабочих всего | 1092 | 1251 |
| В том числе:  Основных  вспомогательных | 780  312 | 900  351 |

С помощью ОПК охарактеризовать изменения соотношения численности основных и вспомогательных рабочих.

Решение:

Прошлый год: ОПКчел., т.е. на 100 основных рабочих приходилось 40 вспомогательных рабочих

Отчетный год: ОПКчел., т.е. на 100 основных рабочих приходилось 39 вспомогательных рабочих

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

(  97,5% - 100%= - 2,5%).

1. Относительный показатель интенсивности (ОПИ)

Показатель характеризующий явление А

ОПИ =

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:

Число врачей

ОПИ = ⋅ 1000

Среднегодовая численность населения

ОПИ чел.

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

Объем производства какой-либо продукции за год

ОПУЭР =

Среднегодовая численность населения

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

ОПУЭР млн. руб.

6. Относительный показатель сравнения (ОПср.).

Абсолютный показатель характеризующий объект А

ОПср. =

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.

*Задачи для самостоятельного решения*

**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 2002году 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

**Расчет средней арифметической и средней гармонической величин**

Цель работы: научиться применять правила выбора средней и рассчитывать показатели средних величин

– 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;

**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.

 или 

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 |
|  | *x1* | *x2* | *x3* | *x4* | *x5* | *x6* | *x7* | n=7 |

руб. – средняя заработная плата одного рабочего

Пример:

Имеются данные о возрасте рабочей бригады

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Возраст (лет) | *x* | 26  *x1* | 24  *x2* | 21  *x3* | 23  *x4* |
| Кол-во рабочих | *f* | 2  *f1* | 3  *f2* | 2  *f3* | 6  *f4* |

Определить средний возраст рабочей бригады:

 года.

Средний возраст рабочего – 23 года.

Пример:

На основе следующих данных определить среднюю выработку рабочих цеха

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Выработка рабочих (руб.) | Число рабочих (чел.) | Середина интервала | *xi ⋅ fi* |
|  | *fi* | *xi* |  |
| *x1*= до 500 | *f1*=5 | 400 | 2000 |
| *x2*= 500-700 | *f2*=7 | 600 | 4200 |
| *x3*=700-900 | *f3*=8 | 800 | 6400 |
| *x4*=900-1100 | *f4*=11 | 1000 | 11000 |
| *x5*=более 1100 | *f5*=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.

  и т.д.

Среднюю выработку определяем по средней арифметической взвешенной:

 ;  руб.

Пример:

На основании данных определить среднюю цену одного изделия.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид изделия | Цена изделия (тыс. руб. ) | Стоимость всех изделий (тыс. руб) |  |
|  | *xi* | *Mi=x⋅ifi* |  |
| Стол | 3,0 | 60 | 20 |
| Шкаф | 7,5 | 225 | 30 |
| Диван | 10,2 | 612 | 60 |
| Итого |  | 897 | 110 |

Решение: 

 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:

Издержки производства

ИСС =

Количество произведенной продукции

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

 руб.

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

 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 %

() (98,6% - 100%= -1,4%)

*Задачи для самостоятельного решения*

**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 |

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

**Рассчитать абсолютные и относительные показатели вариации**

Цель работы:

Научиться рассчитывать абсолютные и относительные показатели вариации

знания (актуализация):

1. Понятие вариации.
2. Понятие дисперсия, среднее линеное отклонение, скреденне квадратическое отклонение.
3. Правила определения коэффициента вариации

умения:

* Рассчитывать показатели вариации;
* Анализировать полученные данные с нормативными значениями;

По данным о заработной плате рабочих цеха определим среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации. Среднее квадратическое отклонение выражается в тех же единицах измерения, что и признак (метры, тонны, рубли, проценты).

|  |  |
| --- | --- |
| Заработная плата, руб | Число рабочих, чел |
| 200-400 | 6 |
| 400-600 | 9 |
| 600-800 | 5 |

Вычислению среднего квадратического отклонения предшествует расчет

дисперсии.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Заработная  плата, руб (*х*) | Число  рабочих (*f*) | *хf* | *x*- *х* | *(x*- *х* ) 2 | *(x*- *х* ) 2 *f* |
| 300 | 6 | 1800 | -190 | 36100 | 216600 |
| 500 | 9 | 4500 | -10 | 100 | 900 |
| 700 | 5 | 3500 | +210 | 44100 | 220500 |
| итого | 20 | 9800 | - | - | 438000 |

Определим:

среднюю арифметическую взвешенную -

дисперсию - =

среднеквадратическое отклонение –

Заработная плата колеблется вокруг среднего значения на 148 руб.

Коэффициент вариации –

*Задачи для самостоятельного решения*

На основе рассчитанных показателей оценить степень вариации изучаемого признака. Проанализировать полученные результаты.

**Задача №1.**

Имеются следующие данные выборочного обследования студентов одного из вузов:

|  |  |
| --- | --- |
| Затраты времени на дорогу до института, час | Число студентов, % к итогу |
| До 0,5 | 7 |
| 0,5 – 1,0 | 18 |
| 1,0 – 1,5 | 32 |
| 1,5 – 2,0 | 37 |
| Свыше 2,0 | 6 |
| Всего | 100 |

Вычислите абсолютные и относительные показатели вариации.

**Задача №2.**

Распределение торговых фирм по размеру месячного товарооборота характеризуется следующими данными:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Товарооборот, млн. руб. | Число фирм |
| 1 | до 5 | 20 |
| 2 | 5-10 | 26 |
| 3 | 10-15 | 20 |
| 4 | 15-20 | 14 |
| 5 | 20-25 | 10 |
| 6 | 25 и более | 10 |
| Итого | - | 100 |

Определите:

а) средний размер месячного товарооборота на одну фирму;

б) модальное и медианное значение месячного товарооборота;

в) сделайте выводы о характере данного распределения.

**Задача №3**

По данным выборочного обследования произведена группировка вкладчиков по размеру вклада в Сбербанке города:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Размер вклада, руб. | До 400 | 400 - 600 | 600 - 800 | 800 - 1000 | Свыше 1000 |
| Число вкладчиков | 32 | 56 | 120 | 104 | 88 |

Определите:

1) размах вариации;

2) средний размер вклада;

3) среднее линейное отклонение;

4) дисперсию;

5) среднее квадратическое отклонение;

6) коэффициент вариации вкладов.

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

**Рассчитать абсолютные и относительные показатели ряда динамики на цепной и базисной основе**

Цель работы: научится 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 (∆) (тыс. руб.) | |
| *∆ = yi-yi-1* | *∆ = yi-y0* |
| ∆ 2000=230-200=30 | ∆ 2000=230-200=30 |
| ∆ 2001=215-230= -15 | ∆ 2001=215-200=15 |
| ∆ 2002=245-215= 30 | ∆ 2002=245-200=45 |
| Коэффициент роста (Кр) | |
| Кр= | Кр= |
| Кр2000 | Кр2000 |
| Кр2001 | Кр2001 |
| Кр2002 | Кр2002 |
| Темп роста (Тр) % | |
| *Тр=Кр*⋅100 | *Тр=Кр*⋅100 |
| *Тр2000*=1,150⋅100=115,0 | *Тр2000*=1,150⋅100=115,0 |
| *Тр2001*=0,935⋅100=93,5 | *Тр2001*=1,075⋅100=107,5 |
| *Тр2002*=1,140⋅100=114,0 | *Тр2002*=1,225⋅100=122,5 |
| Темп прироста (Тn) % | |
| *Тn*=*Тр*-100 | *Тn*= *Тр*-100 |
| *Тn2000*=115,0-100=15,0 | *Тn2000*=115,0-100=15,0 |
| *Тn2001*=93,5-100= -6,5 | *Тn2001*=107,5-100=7,5 |
| *Тn2002*=114,0-100=14,0 | *Тn2002*=122,5-100=22,5 |
| Абсолютное значение 1 %прироста (А) (тыс. руб.) | |
| *А2000* | Расчет этого показателя на базисной основе экономически нецелесообразен |
| *А2001* |
| *А2002* |

*(Результаты расчета оформить в таблице).*

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Объем Ссмр (тыс. руб.) | Абсолютный прирост (тыс. руб.) | | Коэффициент роста | | Темп роста (%) | | Темп прироста (%) | | Абсолютное значение 1 % прироста | |
| цеп-ной | базисный | цеп-ной | базисный | цепной | базисный | цепной | базисный | цепной | базисный |
| 1999 | 200 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2000 | 230 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2001 | 215 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2002 | 245 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

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

1. Средний уровень ряда:

 тыс. руб.

2.Средний абсолютный прирост:

тыс. руб.

=тыс. руб.

3.Средний коэффициент роста:



1. Средний темп роста:

 *=* ⋅100 = 1,069⋅100 = 106,9 %

1. Средний темп прироста:

 = 106,9% - 100% = 6,9 %

1. Средняя величина абсолютного значения 1 % прироста

 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.



= млн. руб.

 млн. руб.

∆97=1997-1996=87,4-74,1 = 13,3 млн. руб.

*Кр*97= или 117,9%

Т.о. среднегодовая стоимость имущества в 1997 году по сравнению с 1996 возросла на 13.3 млн. руб. или на 17,9 %.

*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:



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:

 руб.

*Задачи для самостоятельного решения*

Проанализировать ряд динамики, приведенный в таблице, сделать прогноз на 2017 год

| Год | **Вариант** | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| Число заключенных браков, тыс. | Число разводов, тыс. | Среднедушевые денежные доходы населения (в месяц), руб. | Численность студентов, тыс.чел (на начало учеб.года) | Численность профессорско-преподавательского персонала в ВУЗах, тыс.чел. (на начало учеб.года) | Численность лиц, впервые признанных инвалидами, тыс. чел. | Численность осужденных за преступления, , тыс. чел. | Численность населения, тыс.чел. (на начало года) | Число кредитных организаций, зарегистрированных Банком России (на конец года) | Индекс потребительских цен, % (на конец года) |
| 2010 | 897,3 | 627,7 | 2281 | 4727 | 307,4 | 1109 | 1184 | 146890 | 2126 | 120,2 |
| 2011 | 1001,6 | 763,5 | 3062 | 5427 | 319,6 | 1200 | 1244 | 146304 | 2003 | 118,6 |
| 2012 | 1019,8 | 853,6 | 3947 | 5948 | 339,6 | 1184 | 859 | 145649 | 1828 | 115,1 |
| 2013 | 1091,8 | 798,8 | 5170 | 6456 | 354,1 | 1092 | 767 | 144964 | 1668 | 112,0 |
| 2014 | 979,7 | 635,8 | 6410 | 6884 | 364,3 | 1463 | 794 | 144168 | 1518 | 111,7 |
| 2015 | 1066,4 | 604,9 | 8023 | 7064 | 387,3 | 1799 | 879 | 143474 | 1409 | 110,9 |
| 2016 | 1113,7 | 640,9 | 9947 | 7310 | 409,0 | 1443 | 910 | 142754 | 1345 | 109,0 |

**Практическая работа №6**

**Исчислить индивидуальные и агрегатные индексы товарооборота, цен, физического объема, себестоимости издержек производства, производительности труда**

Цель работы: научиться 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.

**Теоретический материал и типовое решение задач:**

*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.

 ; , 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)

;  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%)

  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.



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 | *p1q1* | *p0q0* | *p0q1* |
| *q0* | *q1* | *p0* | *p1* |
| 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:

1. общий индекс товарооборота;
2. общий индекс цен;
3. общий индекс физического объема;
4. абсолютное изменение товарооборота в том числе:

а) за счет изменения цен;

б) за счет изменения физического объема продукции.

1. Общий индекс товарооборота:



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:



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:



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:

 тыс. руб.

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

 тыс. руб.

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

 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.

тыс. руб.

*Задачи для самостоятельного решения*

**Задача №1**

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 №2**

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 №3**

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. докажите наличие взаимосвязи между общими индексами цен стоимости физического объема.

**Практическая работа №7**

**Исчислить сводный (общий) индекс в средней гармонической и средней арифметической форме**

Цель работы: научиться строить и вычислять средние 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 приходятся 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 (p1q1) и индивидуальными индексами цен (ip). Нам нужно определить общий индекс цен.

Преобразуем агрегатный индекс цен  в средний индекс

 . Отсюда 



Тогда:

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

Аналогично можно преобразовывать общий индекс себестоимости в средний:

 - *агрегатный индекс себестоимости*;

 , 



- *средний гармонический индекс себестоимости*;

Средний индекс физического объема товарооборота и издержек производства.

Предположим, мы располагаем данными о стоимости проданной продукции в базисном периоде (q0p0) и индивидуальными индексами физического объема продукции (iq). Нам нужно определить общий индекс физического объема продукции.

Преобразуем общий индекс физического объема продукции:  в средний индекс:

 отсюда 

Тогда: 

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:



*Задачи для самостоятельного решения*

**Задача №1**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер магазина | I квартал | | II квартал | |
| Фактический товарооборот, млн.р. | Выполнение плана, % | План по товарообороту, млн.р. | Выполнение плана, % |
| 1 | 1200 | 100 | 1250 | 105 |
| 2 | 1400 | 110 | 1500 | 100 |
| 3 | 920 | 96 | 1100 | 105 |

Определите средний процент выполнения плана в целом по трем магазинам за каждый квартал в отдельности. Обосновать выбор вида средних, написать их формулы.

**Задача №2**

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 (%) |
|
| *p1q1* | *ip* |
| Мясо | 200,0 | -3,1 |
| Молоко | 350,0 | -2,5 |
| Рыба | 300,0 | 6,3 |
| Хлеб | 100,0 | Не изменен. |
| Итого | 950 |  |

**Задача №3**

Имеются данные:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Изделия | Затраты на производство продукции (тыс. руб.) | | Изменение количества выпускаемой продукции в 2015 г. по сравнению с 2014 в % |
|
| 2014 | 2015 |
|  | *z0q0* | *z1q1* | *iq* |
| Стол | 306 | 420 | -10,2 |
| Шкаф | 900 | 1250 | +5,6 |
| Диван | 408 | 550 | Без изменен. |
| Итого | 1614 | 2220 |  |

Определить:

1. Общий индекс затрат на производство продукции;
2. Общий (средний) индекс физического объема (количества) произведенной продукции;
3. Общий индекс себестоимости единицы продукции, используя взаимосвязь индексов.

**Практическая работа №8**

**Вычислить среднюю ошибку выборочной средней**

Цель работы:

Имея представление о выборочном наблюдении, студент должен будет иметь возможность использовать его на практике, что приведет к экономии времени, средств и сил.

знания (актуализация):

* значение выборочного наблюдения;
* способы формирования выборочной совокупности;
* ключевые слова и термины.

умения:

* определять ошибку выборочной средней и выборочной доли;
* делать выводы по полученным результатам.
* агрегатные индексы в средние и рассчитывать их.

**Теоретический материал и примерное решение задач:**

Пример:. В городе А проживает 2500 семей. В порядке бесповторной случайной выборки обследовано 50 семей и получены данные о размере семей.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Число детей в семье | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Кол-во семей | 10 | 20 | 12 | 4 | 2 | 2 |

С вероятностью 0,997 определить пределы, в которых находится среднее число детей в семьях города А.

Решение:

Для расчета используем таблицу:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Число детей в семье, *x* | Кол-во семей, *f* | *x⋅f* |  |  |  |
| 0 | 10 | 0 | -1,5 | 2,25 | 22,5 |
| 1 | 20 | 20 | -0,5 | 0,25 | 5,0 |
| 2 | 12 | 24 | +0,5 | 0,25 | 3,0 |
| 3 | 4 | 12 | +1,5 | 2,25 | 9,0 |
| 4 | 2 | 8 | +2,5 | 6,25 | 12,5 |
| 5 | 2 | 10 | +3,5 | 12,25 | 24,5 |
| Итого | 50 | 74 |  |  | 76,5 |

- Определим среднее число детей в семье в выборочной совокупности:

 или 1,5 чел.

- Определим дисперсию выборочной совокупности:

* или 1,5 чел.*

- Определим среднюю ошибки выборки:

*чел.*

- С вероятностью 0,997 рассчитаем предельную ошибку выборочной средней:

при P=0,997, t=3:

* чел.*

*- Определим пределы в которых находится генеральная средняя:*

*:*

*Определим верхнюю границу :*

* =1,5+0,51=2,01 чел.*

Определим нижнюю границу :

* =1,5−0,51=0,99 чел.*

Тогда: 0,99 <  < 2,01;

Т.о. с вероятностью 0,997 можно утверждать, что число детей в семьях города А колеблется от 0,99 чел. до 2,01 чел.

2. Для повторного отбора ошибку рассчитывают по формуле:

;

Пример: Методом случайной повторной выборки было взято для проверки на вес 200 шт. деталей. В результате проверки был установлен средний вес детали 30 г. При среднем квадратическом отклонении 4 г. С вероятностью 0,954 определить предел в котором находится средний вес детали в генеральной совокупности.

Решение:

- Средняя ошибка выборочной средней:



n=200 шт. =30 г г.

Если =4 г., то  г. 

 г.

- Предельная ошибка выборочной средней:

 P=954, t=2

 г.

- Верхняя граница генеральной средней:



г.

- Нижняя граница генеральной средней:



=30-0,56=29,44 г.

Т.о. с вероятностью 0,954 можно утверждать, что средний вес детали колеблется в пределах:

29,44 г < < 30,56 г.

## Определение ошибки выборочной доли при случайном и механическом отборе

1. Для бесповторного отбора ошибка рассчитывается по формуле:



, где

m – число единиц обладающих изучаемым признаком.

Пределы генеральной доли:



Пример: На основании результатов переписки населения города А, насчитывающего 2000 семей, методом случайного бесповторного отбора обследовано 80 семей. В результате обследования установлено, что 24 семьи состоят из 4 человек и более. С вероятностью 0,954 определить предел, в котором находится доля семей состоящих из 4 человек и более.

Решение:

- Определим среднюю ошибку выборочной доли:



N= 2000 семей

n = 80 семей

m = 24 семьи



 

- Определим предельную ошибку:





- Определим пределы генеральной доли:



верхняя граница:



нижняя граница:



Т.о. с вероятностью 0,954 можно утверждать, что доля семей состоящих из 4 и более человек колеблется в пределах 20,0% < *ρ* < 40.0% (0.2< *ρ* <0.4)

2. При повторном отборе средняя ошибка выборочной доли рассчитывается по формуле:



Пример: При обследовании 100 образцов изделий, отобранных из партии в случайном порядке 20 оказалось нестандартных с вероятностью 0,954 определить предел, в котором находится доля нестандартной продукции в партии.

Решение:

- Определим долю нестандартной продукции:



n=100, m=20



- Средняя ошибка выборочной доли:



- Предельная ошибка:



При р=0,954 и t=2:

∆=0.04⋅2=0.08

- Пределы генеральной доли:



нижняя граница



верхняя граница



0,12 < *ρ* < 0.28; или 12% < *ρ* < 28%

Т.о., с вероятностью 0,954 можно утверждать, что доля нестандартной продукции в партии товара колеблется от 12,0% до 28,0%

*Задачи для самостоятельного решения*

**Задача №1**

В городе проживает 250 тыс. семей. Для определения среднего числа детей в

семье была организована 2%-я случайная бесповторная выборка семей.По её результатам было получено следующее распределение семей по числу детей



С вероятностью 0,954 определите пределы, в которых будет находиться среднее число детей в генеральной совокупности.

**Задача №2**

В городе А 500 тыс. жителей. По материалам учета городского населения было

обследовано 50 тыс. жителей методом случайного бесповторного отбора. В результате обследования установлено, что в городе 15% жителей старше 60 лет. С вероятностью 0,683 определите пределы, в которых находится доля жителей в городе в возрасте старше 60 лет. Генеральная доля равна *р ±* Δ w.

Выборочная доля равна *w =* 15%.

**Задача №3**

На основании результатов переписки населения города А, насчитывающего 2000 семей, методом случайного бесповторного отбора обследовано 80 семей. В результате обследования установлено, что 24 семьи состоят из 4 человек и более. С вероятностью 0,954 определить предел, в котором находится доля семей состоящих из 4 человек и более.

**Информационное обеспечение обучения**

Основные источники

1.Мхитарян В.С.Дубова Т.А. Минашкин В.Г. «Статистика» ОИЦ «АКАДЕМИЯ»,2014

2.Салин В.Н., Чурилова Э.Ю., Шпаковская Е.П. «Статистика» 2014 г «ООО ИЗДАТЕЛЬСТВО КНОРУС»,2014.

Дополнительные источники

1. 1. Ефимова М.Р., Петрова Е.В., Румянцев В.Н. Общая теория статистики: Учебник. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 416 с.
2. 2. Статистика. Учебник / Под ред. В.С. Мхитаряна. - М.: Экономистъ, 2014. - 671 с.
3. 3. Журналы: "Вопросы статистики", "Статистическое обозрение", "Экономическое развитие России".

Интернет-ресурсы:

1. http://www.econline.h1.ru/
2. <http://www.nlr.ru/lawcenter/econom/>