# Контрольные задания

Статистика изучает количественную сторону массовых явлений и процессов во всех областях общественной жизни в неразрывной связи с их качественной стороной.

Кypc теории статистики является частью единой статистической науки. В этом курсе изучаются общие категории, принципы и методы статистической науки. Студент должен хорошо овладеть знанием этих принципов, категорий и методов.

Письменная работа по общей теории статистики должна показать умение студента правильно применять основные статистические методы и принципы при решении поставленных задач.

Контрольную работу следует выполнять постепенно, по мере изучения учебного материала, и самостоятельно.

Решение задач необходимо сопровождать применяемыми формулами, развернутыми расчетами и краткими пояснениями. В пояснениях следует указать, что именно характеризует исчисленный показатель.

Перед решением каждой задачи нужно приводить заданное условие.

Варианты контрольных заданий по общему курсу теории статистики студенты выполняют в следующем порядке:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер | Начальные буквы фамилии студента в алфавитном порядке | Номера задачи |
| 1 | А, Б, В | 1, 8, 15, 22, 29, 36, 43, 50  |
| 2 | Г, Д, Е, Ж | 2, 9, 16, 23, 30, 37, 44, 51  |
| 3 | 3, И, К | 3, 10, 17, 24, 31, 38, 45, 52  |
| 4 | Л, М, Н | 4, 11, 18, 25, 32, 39, 46, 53  |
| 5 | О, П, Р | 5, 12, 19, 26, 33, 40, 47, 54  |
| 6 | С, Т, У, Ф, X | 6, 13, 20, 27, 34, 41, 48, 55  |
| 7 | Ц, Ч, Ш, Щ, Э, Ю, Я | 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56  |

## Сводка и группировка статистических материалов

### Задача 1

Имеются следующие данные о работе промышленных предприятий одной отрасли за год:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Предприятия | Стоимость основных средств, млн руб. | Выпуск продукции в сопоставимых ценах, млн руб. | Предприятия | Стоимость основных средств, млн руб. | Выпуск продукции в сопоставимых ценах, млн руб. |
| план | факт | план | факт |
| 1 | 501 | 608 | 608 | 12 | 1113 | 2304 | 2499 |
| 2 | 670 | 1453 | 1470 | 13 | 4073 | 10967 | 12099 |
| 3 | 1770 | 3625 | 3742 | 14 | 1014 | 2976 | 3138 |
| 4 | 4405 | 9114 | 10229 | 15 | 565 | 962 | 976 |
| 5 | 1134 | 1124 | 1217 | 16 | 905 | 1296 | 1404 |
| 6 | 1190 | 1784 | 1955 | 17 | 1746 | 4010 | 4157 |
| 7 | 1286 | 2966 | 2994 | 18 | 3140 | 5572 | 6206 |
| 8 | 355 | 402 | 402 | 19 | 529 | 1025 | 1053 |
| 9 | 386 | 588 | 607 | 20 | 2861 | 6068 | 6412 |
| 10 | 2120 | 3153 | 3276 | 21 | 399 | 612 | 616 |
| 11 | 1332 | 2150 | 2166 | 22 | 1989 | 3632 | 4075 |

Произведите группировку предприятий по стоимости основных средств, образовав следующие группы (в млн руб.): до 500, от 501 до 1000, от 1001 до 1500, от 1501 до 2500, свыше 2500. Для каждой группы подсчитайте: число предприятий, стоимость основных средств, выпуск продукции по плану и фактически в среднем на одно предприятие, а также проценты выполнения плана.

### Задача 2

По исходным данным к задаче № 1 произведите группировку предприятий по фактическому выпуску продукции, образовав следующие группы (в млн руб.): до 600, от 601 до 1200, от 1201 до 2000, от 2001 до 2800, от 2801 до 3800, свыше 3800. Для каждой группы подсчитайте: число предприятий, стоимость основных средств, выпуск продукции по плану, фактически в среднем на одно предприятие и процент выполнения плана, а также фактическую стоимость выпущенной продукции на один рубль основных средств.

Вычислите удельный вес отдельных групп по числу предприятий.

Результаты группировки изложите в табличной форме и сделайте краткие выводы, назовите вычисленные в таблице относительные величины.

### Задача 3

Имеются следующие данные за год по заводам одной промышленной компании:

| Завод | Среднее число рабочих, чел. | Основные фонды, млн руб. | Продукция, млн руб. | Завод | Среднее число рабочих, чел. | Основные фонды, млн руб. | Продукция, млн руб. |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 700 | 250 | 300 | 9 | 1400 | 1000 | 1600 |
| 2 | 800 | 300 | 360 | 10 | 1490 | 1250 | 1800 |
| 3 | 750 | 280 | 320 | II | 1600 | 1600 | 2250 |
| 4 | 900 | 400 | 600 | 12 | 1550 | 1500 | 2100 |
| 5 | 980 | 500 | 800 | 13 | 1800 | 1900 | 2700 |
| 6 | 1200 | 750 | 1250 | 14 | 1700 | 1750 | 2500 |
| 7 | 1100 | 700 | 1000 | 15 | 1900 | 2100 | 3000 |
| 8 | 1300 | 900 | 1500 |  |  |  |  |

На основании приведенных данных составьте групповую таблицу зависимости выработки на одного рабочего от величины заводов по числу рабочих. Число групп – три.

### Задача 4

На основании данных, приведенных в задаче 3, составьте по группам таблицу зависимости выпуска продукции от величины заводов по размеру основных фондов. Каждая группа должна характеризоваться средним выпуском продукции на один завод, на один миллион рублей основных фондов и на одного рабочего.

### Задача 5

Требуется произвести разделение предприятий, расположенных в одном из регионов, на две группы: производящие продукцию промышленного назначения и потребительские товары. Внутри каждой группы произвести дополнительную группировку предприятий по уровню динамики (темпам роста) объема производства продукции. Результаты представить в виде комбинационной таблицы и проанализировать.

|  |  |
| --- | --- |
| Предприятия | Производство продукции в сопоставимых ценах |
| в предшествующем году, млн руб. | в отчетном году, млн руб. |
| Завод кожзаменителей | 1520 | 1732 |
| Завод железобетонных конструкций | 2050 | 2140 |
| Машиностроительный завод | 7100 | 7620 |
| Кирпичный завод | 355 | 395 |
| Мебельная фабрика | 7205 | 6320 |
| Металлургический завод | 26906 | 28305 |
| Завод сельскохозяйственного машиностроения | 16500 | 16520 |
| Ликероводочный завод | 4900 | 5110 |
| Маслозавод | 5650 | 5520 |
| Кондитерская фабрика | 1230 | 1025 |
| Завод бытовой химии | 1820 | 2430 |
| Завод стеновых материалов | 2630 | 2610 |
| Пивоваренный завод | 1450 | 1635 |
| Хлебокомбинат | 2350 | 2380 |
| Завод безалкогольных напитков | 5620 | 6120 |
| Фабрика сувенирных изделий | 2290 | 2500 |
| Станкостроительный завод | 9850 | 10620 |
| Мясокомбинат | 5730 | 5860 |
| Фабрика керамических изделий | 1008 | 1105 |

### Задача 6

Имеются следующие данные о выплавке чугуна (в пересчете на передельный):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Доменная печь | Полезный объем, м3 | Выплавлено чугуна за октябрь, т | Номинальные метро-сутки |
| 1 | 960 | 50596 | 29760 |
| 2 | 960 | 50765 | 29760 |
| 3 | 1300 | 67964 | 40300 |
| 4 | 1233 | 64493 | 38223 |
| 5 | 1336 | 73626 | 42966 |
| 6 | 1233 | 61230 | 38223 |
| 7 | 1233 | 60840 | 38223 |
| 8 | 1300 | 66664 | 40300 |
| 9 | 1300 | 66836 | 40300 |
| 10 | 1033 | 46267 | 32023 |
| 11 | 450 | 20091 | 13950 |
| 12 | 700 | 31688 | 21700 |
| 13 | 600 | 27417 | 18600 |
| 14 | 426 | 20579 | 13206 |
| 15 | 580 | 27553 | 17980 |
| 16 | 791 | 34411 | 24521 |
| 17 | 456 | 20650 | 14136 |
| 18 | 750 | 39793 | 23250 |

Произведите группировку доменных печей по полезному объему, образовав следующие группы: до 600 м3, от 601 до 900, от 901 до 1250, свыше 1250 м3. Для каждой группы подсчитайте: число доменных печей, выплавку чугуна, метро-сутки и коэффициент использования полезного объема доменных печей. Подсчитайте удельный вес каждой группы в общей численности печей и общем итоге выплавки чугуна. Какие виды относительных величин подсчитаны?

Результаты расчета изложите в табличной форме и сделайте краткие выводы.

Примечание: коэффициент использования полезного объема доменных печей по номинальному времени определяется пу­тем деления количества номинальных метро-суток на количество выплавленного чугуна в переводе на передельный. Номинальные метро-сутки (последняя графа условия задачи) получены путем умножения полезного объема доменных печей на календарные сутки октября (31 день).

### Задача 7

Имеются следующие данные о работе мартеновских печей за I квартал:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Мартеновская печь | Отработано метро-суток | Выплавлено стали, т | Мартеновская печь | Отработано метро-суток | Выплавлено стали, т |
| 1 | 5750 | 47574 | 14 | 6648 | 52410 |
| 2 | 5809 | 46646 | 15 | 6404 | 52718 |
| 3 | 6024 | 48622 | 16 | 5412 | 42633 |
| 4 | 7535 | 74822 | 17 | 5692 | 50761 |
| 5 | 7649 | 75000 | 18 | 5904 | 52050 |
| 6 | 4142 | 40000 | 19 | 3749 | 27073 |
| 7 | 4422 | 32524 | 20 | 3750 | 27489 |
| 8 | 5786 | 52042 | 21 | 3950 | 30168 |
| 9 | 3370 | 27000 | 22 | 4788 | 39054 |
| 10 | 4134 | 30524 | 23 | 5342 | 40001 |
| 11 | 3896 | 32696 | 24 | 5280 | 46437 |
| 12 | 5306 | 40256 | 25 | 5557 | 45113 |
| 13 | 5521 | 43102 |  |  |  |

Произведите группировку мартеновских печей по выплавке стали, образовав 4-5 групп с равновеликими интервалами. По каждой группе вычислите: число мартеновских печей, выплавку стали, метро-сутки и среднесуточный съем стали с 1 кв. метра площади пода.

*Примечание.* Среднесуточный съем стали с 1 кв. метра площади пода мартеновских печей по фактическому времени определяется путем деления количества выплавленной стали на фактические метро-сутки.

Результаты изложите в табличной форме и сделайте краткие выводы.

## Относительные величины

### Задача 8

Поставки молока и молочных продуктов в торговую сеть города за отчетный период характеризуются следующими данными:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование продукта | Коэффициент пересчета в молоко | Поставки по плану, т | Поставлено фактически, т |
| Молоко | 1,0 | 820 | 805 |
| Сливочное масло  | 23,0 | 21 | 24 |
| Плавленые сыры | 4,2 | 13 | 16 |

Определить выполнение плана поставки:

1. по каждому продукту;
2. по всем продуктам в условно-натуральном измерении (в пересчете на молоко).

### Задача 9

Численность населения и студентов в отдельных странах в первой половине 80-х годов характеризовалась следующими данными:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Страны | Численность студентов, тыс. чел. | Численность населения, млн чел. |
| СССР | 5301 | 273,8 |
| Венгрия | 100 | 10,7 |
| ГДР | 130 | 16,7 |
| Куба | 173 | 9,8 |
| Китай | 1154 | 1015 |
| США | 6102 | 234,2 |
| ФРГ | 643 | 59,7 |
| Франция | 840 | 54,4 |
| Япония | 1723 | 119,3 |

Определите численность студентов, приходившихся на 10000 человек населения в различных странах. Какую относительную величину вы вычислили? Прокомментируйте полученные результаты.

### Задача 10

Планом промышленного предприятия предусматривалось снижение затрат на 1 рубль товарной продукции на 4 %, фактически затраты возросли на 2 %. Вычислите относительную величину выполнения плана.

### Задача 11

Имеются следующие данные о составе и численности промышленно-производственного персонала предприятия по годам:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Категория работающих | 2000 г. | 2001 г. | 2002 г. | 2003 г. |
| Рабочие | 1290 | 1530 | 1680 | 2000 |
| Ученики | 36 | 54 | 62 | 42 |
| Специалисты | 120 | 153 | 184 | 300 |
| Служащие | 45 | 54 | 60 | 56 |
| Руководители | 9 | 9 | 14 | 12 |

Определите изменение общей численности всего персонала по годам в процентах (на постоянной и переменной базах сравнения); удельный вес отдельных групп персонала по годам; сколько учеников, специалистов, служащих, руководителей приходится на 1000 рабочих. Объясните, какие виды относительных величин вычислены.

### 3адача 12

Выпуск продукции на заводе в 2002 г. составил 160 млн руб. По плану на 2003 г. предусматривалось выпустить продукции на 168 млн руб., фактически же выпуск составил 171,36 млн руб.

Вычислите относительные величины планового задания и выполнения плана.

### Задача 13

Вычислите относительные величины сравнения по данным о производстве важнейших видов промышленной продукции в отдельных странах:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды продукции | США | ФРГ | Япония |
| Электроэнергия, млрд кВт·ч  | 2480 | 358 | 586 |
| Нефть, млн т  | 427 | 4,2 | 0,4 |
| Сталь, млн т  | 65 | 36 | 97 |
| Чугун, млн т  | 44 | 27 | 73 |
| Цемент, млн т  | 70 | 30,6 | 81,5 |
| Хлопчатобумажные ткани, млрд кв. м  | 3,1 | 0,6 | 1,9 |
| Сахар-песок (из отечественного сырья), млн т  | 4,7 | 3,3 | 0,8 |

### Задача 14

Производство товарной продукции на заводе в 2002 г. составило 1500 млн руб. По плану на 2003 г. предусматривался прирост объема выпуска продукции на 60 млн руб., фактически же выпуск товарной продукции составил в 2003 г. – 1575,6 млн руб.

Вычислите относительные величины планового задания и выполнения плана.

## Средние величины и показатели вариации

### Задача 15

Определите установленную среднюю продолжительность трудового дня производственного рабочего по заводу в целом:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | 1 цех | 2 цех | 3 цех | 4 цех |
| Количество смен | 3 | 3 | 2 | 1 |
| Число рабочих в смену | 600 | 800 | 400 | 200 |
| Продолжительность смены | 8 | 8 | 8 | 6 |

### Задача 16

Имеются следующие данные о выполнении месячного плана производства продукции металлургическими предприятиями:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Предприятие | Выпуск продукции, млн руб. | Выполнение плана, % |
| 1 | 110 | 106 |
| 2 | 60 | 102 |
| 3 | 250 | 105 |
| 4 | 160 | 98 |
| 5 | 300 | 110 |

Определите по пяти предприятиям средний процент выполнения плана.

### Задача 17

Вычислите среднемесячный процент брака по заводу за второй квартал по следующим данным:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | апрель | май | июнь |
| Выпуск годной продукции, тыс. руб. | 5000 | 6000 | 6500 |
| Брак, в % к годной продукции | 1,5 | 1,2 | 1,0 |

### Задача 18

По четырем заводам промышленной компании имеются следующие отчетные данные за первое полугодие:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Завод | План выпуска продукции в оптовых ценах, млн руб. | То же, в *%*  к итогу плана, (удельный вес) | Фактический выпуск продукции, млн руб. | Брак, в *%* кстоимостипродукции |
| 1 |  | 25 | 70,5 | 0,5 |
| 2 |  | 15 | 40,5 | 0,6 |
| 3 | 50,0 | 20 | 60,0 | 1,0 |
| 4 |  | 40 | 110,0 | 1,2 |

Определите план выпуска продукции по каждому заводу на первое полугодие, средний процент выполнения плана за полугодие по промышленной компании в целом, средний процент брака в первом полугодии.

### Задача 19

Имеются следующие показатели по пяти заводам промышленной компании:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Завод | 1 квартал | 2 квартал |
| Фактически произведено продукции, млн руб. | Выполнение плана, % | Фактически получено продукции 1 сорта, % | План производства продукции, млн руб. | Выполнение плана, % |
| 1 | 60,0 | 120,0 | 95,0 | 65,0 | 102,0 |
| 2 | 40,0 | 80,0 | 96,0 | 52,0 | 100,0 |
| 3 | 88,0 | 110,0 | 98,0 | 90,0 | 105,0 |
| 4 | 100,0 | 100,0 | 97,0 | 110,0 | 104,0 |
| 5 | 31,5 | 105,0 | 98,0 | 35,0 | 102,5 |

Определите средний процент выполнения плана в каждом квартале и за первое полугодие в целом; средний процент продукции 1 сорта за 1 квартал; рост выпуска продукции во 2 квартале в процентах к 1 кварталу в целом.

### Задача 20

По следующим данным вычислите среднюю зарплату по всем рабочим:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группа рабочих | Средняя месячная зарплата одного рабочего, тыс. руб. | Всего начислено зарплаты (всем рабочим), тыс. руб. |
| А | 9,5 | 114,0 |
| Б | 11,5 | 345,0 |
| В | 13,0 | 104,0 |

### Задача 21

Вычислите среднюю выработку за месяц на одного рабочего по двум заводам в целом:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Завод | Выпуск продукции в оптовых ценах, млн руб. | Средняя выработка на одного рабочего, тыс. руб. |
| 1 | 20,0 | 40,0 |
| 2 | 30,0 | 50,0 |

### Задача 22

Имеются следующие данные о рабочем стаже у работающих одного из подразделений предприятия (в годах): 8, 5, 4, 6, 8, 12, 3, 14, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 3, 4, 5, 3, 2, 2, 4, 7, 10, 15, 2, 3, 12, 3, 4, 6, 8, 2, 13, 9, 3, 8, 10, 4, 5, 8, 10, 6, 7, 9, 12, 10, 15, 8, 3, 4, 6, 2, 1, 5, 7, 3, 5, 4, 8, 7.

Требуется: ранжировать ряд, построить интервальный ряд распределения, вычислить средний стаж работы, колеблемость стажа, моду и медиану для ранжированного и интервального рядов.

### Задача 23

Затраты рабочего времени на однородную технологическую операцию распределялись между рабочими следующим образом:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Затраты времени, мин. | до 15 | 15-20 | 20-25 | 25-30 | 30-35 | более 35 |
| Число рабочих, чел. | 20 | 25 | 50 | 30 | 15 | 10 |

Требуется определить среднюю величину затрат рабочего времени и среднеквадратическое отклонение по способу моментов; коэффициент вариации; моду и медиану.

### Задача 24

Определите среднюю выработку рабочего за смену и среднеквадратическое отклонение, моду и медиану, используя следующие данные:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Выработано деталей рабочим в смену, шт. | 23 | 20 | 32 | 24 |
| Число рабочих с данной выработкой, чел. | 38 | 18 | 10 | 34 |

### Задача 25

При обследовании партии готовой продукции получены следующие данные о содержании влаги в образцах:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Влажность, % | до 13 | 13-15 | 15-17 | 17-19 | 19-21 | 21-23 |
| Число проб | 20 | 25 | 50 | 30 | 15 | 10 |

Определите средний процент влажности по способу моментов; среднеквадратическое отклонение тем же способом; коэффициент вариации, моду, медиану.

### Задача 26

Для определения зольности угля взято выборочно 100 проб:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Зольность, % | 2-4 | 4-6 | 6-8 | 8- 10 | 10-12 | 12-14 | 14-16 | 16-18 | 18-20 |
| Число проб | 4 | 6 | 15 | 25 | 12 | 18 | 10 | 8 | 2 |

Вычислите средний процент зольности и среднеквадратическое отклонение, применяя способ отсчета от условного нуля и обычный способ. Определите моду и медиану.

### Задача 27

Имеются следующие данные о распределении рабочих цеха по размеру месячной заработной платы:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Размер зарплаты, тыс. руб. | до 5,0 | 5,0-7,5 | 7,5-10,0 | 10,0-12,5 | свыше 12,5 |
| Число рабочих, чел. | 15 | 15 | 25 | 65 | 30 |

Определите среднюю месячную зарплату рабочих цеха, моду и медиану, среднеквадратическое отклонение икоэффициент вариации.

### Задача 28

Распределение рабочих по размеру их средней месячной заработной платы в одном из цехов промышленного предприятия характеризуется следующими показателями:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Размер зарплаты, тыс. руб. | 6,0-8,5 | 8,5-11,0 | 11,0-13,5 | 13,5-16,0 |
| Число рабочих, чел. | 26 | 112 | 210 | 52 |

Определите среднюю заработную плату (двумя способами); среднеквадратическое отклонение (двумя способами); коэффициент вариации; моду и медиану.

## Ряды динамики

### Задача 29

Выпуск продукции по предприятию в неизменных отпускных ценах составил:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
| Выпуск продукции, млн руб. | 100 | 120 | 150 | 165 | 175 | 200 | 210 |

Требуется определить абсолютный прирост, темпы роста и прироста (базисные и цепные), абсолютное значение одного процента прироста, средний темп прироста, средний уровень ряда.

Произведите аналитическое выравнивание ряда динамики (по прямой) и постройте его графическое изображение.

### Задача 30

Имеются следующие данные о поступлении материалов на металлургическое предприятие:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяц  | Поступление известняка, тыс. т | Месяц  | Поступление известняка, тыс. т |
| Январь | 92,6 | Июль | 84,2 |
| Февраль | 81,9 | Август | 105,4 |
| Март | 93,6 | Сентябрь | 92,2 |
| Апрель | 91,7 | Октябрь | 121,8 |
| Май | 98,7 | Ноябрь | 115,4 |
| Июнь | 98,6 | Декабрь | 126,1 |

Замените ряд ежемесячного поступления материала: 1) рядом квартального поступления; 2) рядом среднемесячного поступления материала по кварталам; 3) скользящими средними, приняв период сглаживания, равный трем месяцам.

Нанесите на график фактические данные и средние показатели и произведите экономический анализ. Какова тенденция развития явления?

### Задача 31

По приведенным данным о выпуске продукции химическим предприятием по годам в сопоставимых ценах вычислить на постоянной и переменной базах сравнения абсолютный прирост, темпы роста и прироста, а также абсолютное значение 1 % прироста.

Рассчитать средний уровень ряда. Рассчитать при помощи метода скользящей средней за каждые три года среднегодовой выпуск продукции. Произвести аналитическое выравнивание ряда по прямой.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 2000 | 2001 |
| Выпуск продукции, млн руб. | 40 | 50 | 60 | 66 | 79,2 | 110,8 |

### Задача 32

Имеются следующие данные о товарных остатках торгового предприятия (тыс. руб.):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | На 01.01 | На 01.04 | На 01.07 | На 01.10 |
| 1999 | 500 | 510 | 520 | 510 |
| 2000 | 520 | 530 | 540 | 550 |
| 2001 | 540 | 530 | 530 | 520 |
| 2002 | 510 | 500 | 490 | 480 |
| 2003 | 480 | 490 | 470 | 460 |
| 2004 | 460 | ‑ | ‑ | ‑ |

Определите изменение товарных остатков по годам в тыс. руб. и в %.

### Задача 33

Объем продукции на промышленном предприятии повысился в 1998 году по сравнению с 1993 годом на 100 млн рублей в сопоставимых ценах, или на 25 %. В 2003 году объем продукции увеличился по сравнению с 1998 годом на 20 %.

Определите:

1) объем выпуска продукции предприятия в 1993, 1998, 2003 годах;

2) среднегодовые темпы прироста выпуска продукции за:

а) 1993-1998гг.; б) 1998-2003 гг.; в) 1993-2003 гг

### Задача 34

Имеются следующие данные о выпуске продукции за первую поло­вину сентября:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| День | Выпуск продукции, шт. | День | Выпуск продукции, шт. |
| 1 | 1554 | 9 | 1775 |
| 2 | 1432 | 10 | 1751 |
| 3 | 1550 | 11 | 1851 |
| 4 | 1623 | 12 | 2012 |
| 5 | 1644 | 13 | 1921 |
| 6 | 1554 | 14 | 1743 |
| 7 | 1615 | 15 | 1920 |
| 8 | 1580 |  |  |

Произведите сглаживание ряда динамики, применив следующие способы:

1. укрупнение периодов (взять пятисуточный выпуск);
2. характеристику средними показателями укрупненных периодов;
3. скользящую среднюю (по три периода).

Нанесите на график фактические данные и средние показатели и произведите экономический анализ (сделайте вывод о тенденции развития явления).

### Задача 35

По предприятию на четыре года предусматривался следующий рост производительности труда к уровню 2000 года, в %:

|  |  |
| --- | --- |
| Годы | Темп роста производительности труда, % |
| 2001 | 102 |
| 2002 | 104 |
| 2003 | 105 |
| 2004 | 108 |

Фактически темп роста производительности труда составил в 2001 году 102,5 %, а в 2002 году по сравнению с уровнем 2001 года – 99,4 %.

Определите, какими должны быть темпы роста в оставшиеся два года, чтобы в 2004 году выйти на уровень производительности труда, который предусматривался прогнозом по предприятию.

## Индексы

### Задача 36

Вычислите по нижеследующим данным сводный агрегатный индекс себестоимости тонны продукции завода и тождественные ему среднеарифметический и среднегармонический индексы.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группа изделий | Изготовлено продукции, т | Себестоимость тонны, тыс. руб. |
| базисный период | отчетный период | базисный период | отчетный период |
| А | 100 | 120 | 8,0 | 7,2 |
| Б | 700 | 800 | 4,0 | 3,6 |

Определить сумму снижения (повышения) общей величины затрат на производство за счет изменения объема изготовленной продукции и себестоимости тонны продукции.

### Задача 37

Имеются следующие данные по кирпичным заводам:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заводы | Базисный год | Отчетный год |
| изготовлено кирпича, тыс. шт. | отработано человеко-дней, тыс. | изготовлено кирпича, тыс. шт. | отработано человеко-дней, тыс. |
| № 1 | 30000 | 150 | 32400 | 180 |
| № 2 | 7500 | 75 | 7200 | 60 |

Определите:

1. индексы динамики производительности труда по каждому заводу;
2. индексы производительности труда в целом по двум заводам:

а) переменного состава, б) постоянного состава;

1. индекс влияния структурных сдвигов на изменение среднего уровня производительности труда;
2. какая часть абсолютного прироста производства кирпича по двум заводам в отчетном году в сравнении с базисным получена за счет увеличения суммы отработанных человеко-дней и какая – за счет роста производительности труда.

### Задача 38

Работа производственного объединения по добыче угля, в состав которого входят шахта и разрез, за месяц характеризуется сле­дующими данными:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Производственные подразделения | Объем добычи угля, тыс. т | Среднемесячная выработка на одного рабочего, т |
| базисный период | отчетный период | базисный период | отчетный период |
| Шахта | 24 | 21 | 40 | 42 |
| Разрез | 50 | 61,2 | 200 | 204 |

Определите:

1) натуральные индексы переменного и постоянного состава производительности труда (выработки) по объединению;

1. индекс влияния структурных сдвигов на средний уровень производительности труда;
2. какая часть абсолютного прироста добычи угля за период получена в результате изменения численности рабочих и какая – в результате роста производительности труда.

### Задача 39

По одному из предприятий промышленности стройматериалов имеются следующие данные:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды продукции | Снижение (–) или повышение (+) оптовых цен в отчетном периоде по сравнению с базисным (в *%)* | Реализовано продукции в отчетном периоде (тыс. руб.) |
| Строительные блоки | –2 | 1960 |
| Панели | +5 | 2100 |
| Строительные детали | без изменения | 440 |

Определите общий индекс цен и сумму роста или снижения объема реализации продукции за счет изменения цен.

### Задача 40

Имеются данные о валовой продукции, численности рабочих и фонде заработной платы рабочих по двум заводам за отчетный и базисный периоды:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Завод | Базисный период | Отчетный период |
| Число рабочих | Валовая продукция, млн руб. | Фонд зарплаты рабочих, млн руб. | Число рабочих | Валовая продукция, млн руб. | Фонд зарплаты рабочих, млн руб. |
| № 1 | 3000 | 150,0 | 30,0 | 3200 | 195,0 | 35,20 |
| № 2 | 2000 | 95,0 | 18,0 | 2100 | 106,0 | 20,37 |

Требуется определить индексы переменного и фиксированного составов: производительности труда, средней зарплаты на одного рабочего. Покажите и объясните взаимосвязь между индексами переменного и фиксированного составов.

### Задача 41

По следующим данным вычислите трудовой индекс производительности труда переменного и фиксированного составов по заводу и определите влияние структурных сдвигов на изменение средней производительности труда:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группа изделий | Произведено продукции, тыс. т | Отработано, чел.-час |
| базисный период | отчетный период | базисный период | отчетный период |
| А | 12 | 14 | 1200 | 1126 |
| Б | 160 | 190 | 830 | 760 |

### Задача 42

Имеются следующие данные о добыче угля и численности промышленно-производственного персонала на двух шахтах за июнь и июль:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шахта | июнь | июль |
| Добыча угля, т | Число работников, чел. | Добыча угля, т | Число работников, чел. |
| № 1 | 24000 | 600 | 48000 | 800 |
| № 2 | 22000 | 1100 | 17500 | 700 |

Требуется определить натуральные индексы производительности труда переменного и фиксированного составов, а также индекс структурных сдвигов. Объясните взаимосвязь этих трех индексов.

## Методы статистического изучения взаимосвязей

### Задача 43

Определите уравнение корреляционной зависимости, коэффициент корреляции на основе данных об энерговооруженности труда и производительности на предприятиях промышленной компании:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Предприятие | Энерговооруженность, кВт\чел. | Выработка за день, тыс. руб.\чел. | Пред­приятие | Энерговоо­руженность, кВт\чел. | Выработка за день, тыс. руб.\чел. |
| 1 | 13 | 2,0 | 9 | 27 | 4,2 |
| 2 | 17 | 2,3 | 10 | 30 | 4,5 |
| 3 | 18 | 2,6 | 11 | 32 | 4,2 |
| 4 | 20 | 2,5 | 12 | 34 | 4,7 |
| 5 | 21 | 3,0 | 13 | 35 | 4,8 |
| 6 | 22 | 3,5 | 14 | 36 | 5,0 |
| 7 | 24 | 3,2 | 15 | 39 | 5,0 |
| 8 | 25 | 4,0 |  |  |  |

### Задача 44

Имеются следующие данные по промышленным предприятиям за год:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группы предприятий по стоимости основных средств | № 1 | № 2 | № 3 | № 4 | № 5 | № 6 |
| Средняя стоимость основных средств на одно предприятие, млн руб. | 3,0 | 5,0 | 8,2 | 10,3 | 12,0 | 16,0 |
| Средняя выработка продукции на одного работающего, млн руб. | 0,80 | 0,78 | 0,90 | 0,95 | 1,01 | 1,08 |

Изучите зависимость производительности труда промышленно-производ­ственного персонала от величины предприятий по стоимости основных средств. Постройте уравнение прямой и вычислите коэффициент корреляции.

Нанесите на график фактические данные и линию регрессии. Сделайте выводы.

### Задача 45

Вычислите коэффициент корреляции на основе следующих данных об объемах выпуска продукции и общих затратах на производство этой продукции:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Завод | Объем продукции, т | Затраты на производство, тыс. руб. | Завод | Объем продукции, т | Затраты на производство, тыс. руб. |
| 1 | 2000 | 400 | 6 | 2800 | 545 |
| 2 | 2200 | 435 | 7 | 3000 | 582 |
| 3 | 2400 | 470 | 8 | 3100 | 600 |
| 4 | 2500 | 490 | 9 | 3150 | 603 |
| 5 | 2600 | 508 | 10 | 3250 | 617 |

### Задача 46

Определите коэффициент корреляции, а также выровняйте ряд по прямой на основе следующих данных о рабочем стаже и выполнении сменных норм выработки рабочими производственного участка завода:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Стаж работы, в годах | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Среднее выполнение норм, % | 97 | 100 | 101 | 104 | 106 | 108 | 110 | 112 | 115 | 118 |

### Задача 47

Имеются следующие данные по группе рабочих:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Стаж работы, в годах | до 1 | 1-2 | 2-3 | 3-5 | 5-10 |
| Выработка продукциив среднем за день, шт. | 12 | 14 | 16 | 15 | 19 |

Изучите зависимость выработки продукции от стажа работы. Постройте уравнение прямой и вычислите коэффициент корреляции.

Нанесите на график фактические данные и линию регрессии. Сделайте выводы.

### Задача 48

Имеются следующие данные по группе предприятий:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Средняя стоимость основных средств на одно предприятие, млн руб. | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 |
| Годовой объем продукции на одно предприятие, млн руб. | 5,5 | 6,7 | 7,8 | 9,5 | 10,4 | 11,4 | 10,9 | 14,0 |

Изучите зависимость объема продукции от стоимости основных средств предприятия. Постройте уравнение прямой и вычислите коэффициент корреляции.

Нанесите на график фактические данные и линию регрессии. Сделайте выводы.

### Задача 49

Имеются следующие данные о производстве и себестоимости кокса на предприятиях за I квартал:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Производство кокса, тыс. т | 41 | 76 | 97 | 192 | 248 | 297 | 365 | 412 | 627 |
| Себестоимость одной тонны кокса, тыс. руб. | 3,4 | 3,2 | 3,0 | 3,1 | 2,8 | 2,6 | 2,4 | 2,5 | 2,2 |

Изучите зависимость себестоимости кокса от объема производства, применив метод корреляционного анализа.

Постройте уравнение прямой и вычислите коэффициент корреляции.

Нанесите на график фактические данные и линию регрессии. Сделайте выводы.

## Выборочные наблюдения

### Задача 50

Для определения среднего размера изготовленных за смену 1000 деталей в механическом порядке было отобрано 100 штук. Измерения дали следующие результаты:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Размер диаметра детали, мм | 7,75-7,85 | 7,85-7,95 | 7,95-8,05 | 8,05-8,15 | 8,15-8,25 |
| Количество деталей, шт. | 12 | 25 | 44 | 17 | 2 |

Используя данные задачи, установите:

1) с вероятностью 0,997 ошибку выборки и возможные пределы среднего размера диаметра детали во всей партии изготовленных деталей;

2) с вероятностью 0,954 возможные пределы удельного веса стандартной продукции, если известно, что к стандартной продукции относятся детали с диаметром от 7,85 до 8,15 мм.

При расчете примените формулы бесповторного случайного отбора.

### Задача 51

Произведено выборочное изучение длительности выполнения однородных технологических операций на заводе, выборкой охвачено 200 операций из общего количества 1000 операций.

Результаты выборки следующие:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Длительность операции, мин | 2-4 | 4-6 | 6-8 | 8-10 | 10-I2 | 12-14 |
| Число изученных операций | 50 | 60 | 30 | 30 | 20 | 10 |

Определите с вероятностью 0,997 пределы колебаний длительности всех операций по заводу. Какое число операций необходимо включить в выборку, чтобы ошибка выборки не превышала 0,2 мин?

### Задача 52

На металлургическом заводе в случайном порядке взято 60 проб железной руды для установления процента железа. Результаты получены следующие:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Процент железа | 52-53 | 53-54 | 54-55 | 55-56 | 56-57 | 57-58 |
| Число проб | 3 | 6 | 15 | 20 | 10 | 6 |

Необходимо определить:

а) с вероятностью 0,997 ошибку выборки и возможные пределы, в которых находится средний процент железа в руде;

б) сколько нужноотобрать проб руды для определения среднего процента железа, чтобы ошибка выборки, исчисленная в пункте (а) настоящей задачи, уменьшилась вдвое. Этот пункт решить с вероятностью 0,954.

### Задача 53

а) Из 2500 деталей в порядке механической выборки отобрано 500 штук деталей для определения среднего веса детали. Результаты получены такие: средний вес детали 440 г и среднее квадратическое отклонение 7 г.

С вероятностью 0,997 определите ошибку выборки и возможные пределы, в которых может находиться средний вес детали для всей партии.

б) Из партии изделий 40 тыс. штук было отобрано 200 штук, среди которых оказалось 1900 изделий первого сорта.

С вероятностью 0,954 определите, в каких пределах может находиться процент продукции первого сорта во всей партии изделий.

### Задача 54

Произведено выборочное наблюдение длительности производ­ственного стажа, в выборку было взято 100 рабочих из общего количества в 1000 человек.

Результаты выборки следующие:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Продолжительность стажа, в годах | 0-2 | 2-4 | 4-6 | 6-8 | 8-10 |
| Число рабочих, чел. | 20 | 40 | 25 | 10 | 5 |

Определите с вероятностью 0,997 возможные пределы колебания средней продолжительности производственного стажа всех рабочих. Какое число рабочих надо взять в выборку, чтобы ошибка не превышала 0,5 года на основе приведенных показателей?

### Задача 55

В целях изучения распределения рабочих завода по общему стажу работы и определения среднего стажа работы было обследовано 10 % рабочих завода. Получены следующие результаты:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Общий стаж, лет | До 5 | 5-10 | 10-15 | 15-20 | 20-25 | Более 25 | Итого |
| Число рабочих, чел. | 154 | 390 | 504 | 224 | 182 | 46 | 1500 |

На основании данных вычислите:

а) с вероятностью 0,954 ошибку выборки и возможные пределы среднего стажа работы для всех рабочих завода;

б) с вероятностью 0,683 возможные пределы удельного веса рабочих со стажем работы от 5 до 25 лет в общей численности рабочих завода.

### Задача 56

Произведено выборочное обследование для определения доли брака продукции. В выборку было взято 200 единиц из общего количества 4000 единиц. В результате обнаружен брак в размере 40 единиц.

Определите размеры колебаний брака во всей партии изде­лий с вероятностью 0,954. Сколько единиц продукции должно быть обследовано в порядке выборки для определения доли брака с ошибкой, не превышающей 2 %?