

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ

Рабочая тетрадь
для студентов специальности
1-28 01 01 «Экономика электронного бизнеса»

Витебск
2021

УДК 31(07):658

Составитель:

Т. В. Касаева

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ», протокол № 1 от 21.09.2021.

Теория статистики: рабочая тетрадь / сост. Т. В. Касаева. – Витебск : УО «ВГТУ», 2021. – 93 с.

Рабочая тетрадь к практическим занятиям содержит практические и тестовые задания, а также вспомогательные таблицы и схемы для их оперативного выполнения.

УДК 31(07):658

© УО «ВГТУ», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Тема: «Статистическое наблюдение»	5
Тема: «Сводка и группировка статистических данных. Ряды распределения»	11
Тема: «Графический способ изображения статистических данных»	21
Тема: «Статистические таблицы»	26
Тема: «Абсолютные и относительные величины»	31
Тема: «Средние величины»	37
Тема: «Статистическое изучение вариации»	46
Тема: «Выборочное наблюдение»	53
Тема: «Анализ динамики социально-экономических процессов и явлений»	60
Тема: «Экономические индексы»	72
Тема: «Статистические методы изучения взаимосвязей»	83

ВВЕДЕНИЕ

Рост информационных потребностей органов управления, ведомственных организаций и других пользователей статистической информации приводит к тому, что в современном обществе статистика становится одним из важнейших инструментов управления национальной экономикой. Специалисту любого звена и уровня управления необходимо понимать качественную природу и способы формирования количественных данных, характеризующих социально-экономические процессы и явления.

Изучение дисциплины «Теория статистики» предполагает усвоение общих принципов и методов статистического исследования общественных явлений, общих категорий статистики и является необходимым в формировании профессиональных знаний у экономистов, менеджеров, маркетологов, руководителей организаций.

«Теория статистики» является одной из базовых дисциплин в системе экономического образования и предполагает приобретение обучающимися знаний и навыков в области методологии статистического изучения социально-экономических явлений и процессов.

В данном издании студентам предложены практические задания по усвоению основных приемов и методов сбора, обработки и анализа статистического материала, позволяющие обобщить статистические данные, выявить особенности распределения исследуемых единиц по определенным признакам, определить среднее значение отдельных показателей, оценить взаимосвязи между явлениями, исследовать их динамику и т. д.

Основная задача, которая ставилась автором данной методической разработки, – повышение эффективности преподавания и изучения дисциплины «Теория статистики». С помощью данной рабочей тетради повышается эффективность использования учебного времени на практических занятиях, представляется возможным организовать и контролировать самостоятельную работу студентов.

Рабочая тетрадь в соответствии с содержанием курса включает все основные темы. Для лучшего восприятия материала изучающим дисциплину «Теория статистики» предложены практические задания в виде схем, таблиц, графиков и т. д. Для повышения эффективности контроля за степенью усвоения изученного материала в конце каждой темы предложены тестовые задания. Самостоятельное выполнение всех заданий рабочей тетради позволяет обучающимся успешно усвоить дисциплину и справиться с экзаменационными заданиями.

ТЕМА: «СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ»

Цель занятия – изучить виды, формы и способы организации статистического наблюдения, приобрести практические навыки разработки плана статистического наблюдения.

Контрольные вопросы к занятию

Вопрос	Ответ
Статистическое наблюдение –	это ...
Основные задачи статистического наблюдения:	– – –
Формы статистического наблюдения:	– –
Приведите пример монографического описания	
Приведите пример способа основного массива	
Приведите пример выборочного наблюдения	
Приведите пример текущего наблюдения	
Приведите пример периодического наблюдения	
Приведите пример единовременного наблюдения	
Ошибки статистического наблюдения бывают:	– –
Виды контроля результатов статистического наблюдения:	– –

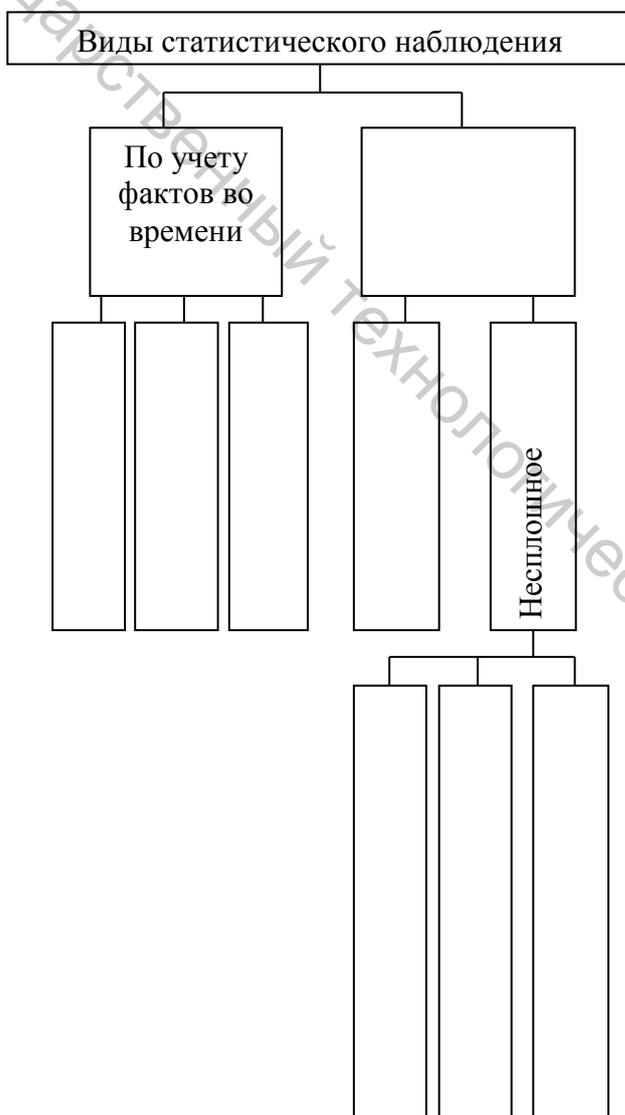
Задание № 1

Укажите «√», какие из перечисленных видов наблюдения относятся к статистическим:

1. Сбор информации об одноклассниках в сети Internet.
2. Учёт рождаемости.
3. Сбор информации о стоимости автомобиля Honda CRX DelSol.
4. Учёт выпуска продукции промышленными организациями.
5. Сбор информации о семейных бюджетах жителей города Витебска.
6. Учёт количества сухого корма, съеденного Вашим котёнком за месяц.
7. Сбор информации о движении автобусов от остановки «парк Мазурино» до остановки «Юг-7».

Задание № 2

Заполните пустые ячейки в схеме классификации видов статистического наблюдения.



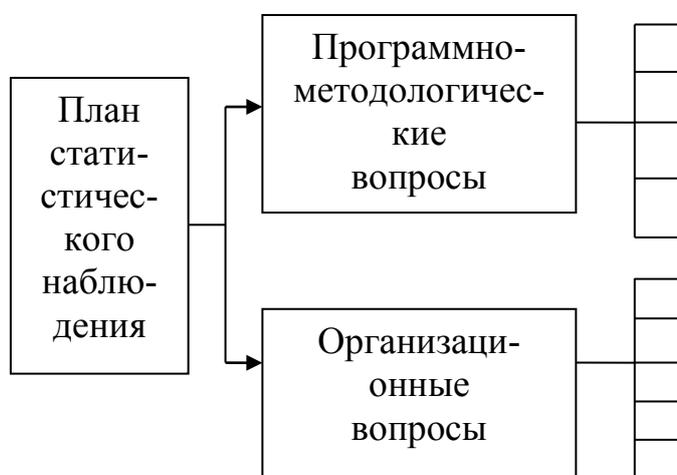
Задание № 3

Укажите форму, вид и способ наблюдения в приведенных примерах.

Статистическое наблюдение	Форма СН	Вид СН		Способ СН
		По учету фактов во времени	По охвату единиц совокупности	
Учёт посещаемости занятий студентами				
Подробное описание лучшей академической группы университета				
Изучение распределения свободного времени студентов (на примере 2 групп факультета)				
Перепись установленного оборудования в организациях промышленности				
Изучение спроса на автомобили				
Изучение общественного мнения о работе городского транспорта				
Учет смертности				
Регистрация браков				
Регистрация индивидуальных предпринимателей				
Учёт выпуска продукции промышленными организациями				
Учет товарооборота магазинов				

Задание № 4

Приведите структуру плана статистического наблюдения:



Задание № 5

Укажите объект и единицу наблюдения в следующих примерах.

Статистическое наблюдение	Объект наблюдения	Единица наблюдения
Изучение причин текучести персонала организации		
Изучение успеваемости студентов УО «ВГТУ»		
Изучение семейных бюджетов жителей города Орши		
Перепись населения Республики Беларусь		
Перепись неустановленного оборудования в промышленных организациях		

Задание № 6

Произведите арифметический контроль показателей наличия и движения основных средств организации.

Таблица – Исходные данные

Наличие на 01.01.2020	Выбыло за год		Поступило за год		Наличие на 31.12.2020
	всего	в том числе ликвидировано	всего	в том числе новых	
540 290	45 170	22 300	86 500	71 600	630 920

Задание № 7

Произведите логический контроль результатов статистического наблюдения работников технического отдела организации.

ФИО	Возраст	Стаж работы, лет
Иванов А. А.	45	23
Петров Б. Б.	28	22
Сидоров В. В.	60	31
Николаев Г. Г.	53	35
Сергеев Д. Д.	25	5

Задание № 8

Составьте программу наблюдения для изучения состава Вашей группы. Предложите заполнить её Вашему соседу по парте.

Дайте ответы на вопросы тестовых заданий.

Статистическое наблюдение с целью всестороннего обследования единичного типичного общественного явления – это:
непрерывное наблюдение
монографическое описание
документальный учет
выборочное наблюдение

Статистическое наблюдение, при котором установление и обследование фактов происходит по мере их возникновения, называется:
непрерывное наблюдение
монографическое описание
документальный учет
выборочное наблюдение

Статистическое наблюдение, при котором исследованию подвергается отобранная в определенном порядке часть совокупности, а результаты обследования распространяются на всю совокупность, называется:
непрерывное наблюдение
монографическое описание
документальный учет
выборочное наблюдение

Совокупность общественных явлений и процессов, которые подлежат статистическому наблюдению, называется:
цель статистического наблюдения
единица наблюдения
единица совокупности
объект статистического наблюдения

Составной элемент объекта наблюдения, являющийся носителем признаков, подлежащих регистрации в процессе данного наблюдения, называется:
субъект наблюдения
единица наблюдения
единица совокупности
объект статистического наблюдения

Статистическое наблюдение, при котором субъекты хозяйствования в определенные сроки в установленном виде представляют в статистические органы необходимые сведения, называется:
непрерывное наблюдение
отчетность
документальный учет

специально организованное статистическое наблюдение

Социологическое обследование как основной источник данных о явлениях и процессах в жизни общества осуществляется в форме:
отчетности
специально организованного статистического наблюдения
все ответы верны
все ответы неверны

К какому виду статистического наблюдения относится перепись организаций розничной торговли:
выборочного наблюдения
способа основного массива
сплошного наблюдения
монографического описания

По способу регистрации ответов на поставленные при наблюдении вопросы различают:
непосредственное наблюдение, документальный учет и опрос
документальное наблюдение, экспедиционный опрос и корреспондентский опрос
саморегистрацию, анкетное обследование и непосредственное наблюдение
документальное наблюдение, непосредственное наблюдение и экспедиционный опрос

Общественное явление, которое подлежит регистрации, – это:
единица статистического наблюдения
единица статистической совокупности
объект статистического наблюдения
все ответы верны

Перепись населения целесообразно проводить:
весной
летом
осенью
зимой

Статистическое наблюдение – это:
первый этап статистического исследования
второй этап статистического исследования
третий этап статистического исследования
четвертый этап статистического исследования

При использовании какого вида несплошного наблюдения обследованию подлежат наиболее существенные крупные единицы статистической совокупности, имеющие наибольший удельный вес:
выборочное наблюдение
монографическое описание
анкетное обследование
способ основного массива

Какой вид несплошного наблюдения используется для детального описания единичных объектов:
выборочное наблюдение
монографическое описание
анкетное обследование
способ основного массива

К какому виду статистического наблюдения относится учет материальных ценностей на складе на первое число каждого месяца:
перепись
текущее наблюдение
периодическое наблюдение
единовременное наблюдение

К какому виду статистического наблюдения относится перепись населения:
мониторинг
текущее наблюдение
периодическое наблюдение
единовременное наблюдение

**ТЕМА: «СВОДКА И ГРУППИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ.
РЯДЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ»**

Цель занятия – научиться систематизировать и обрабатывать информацию, полученную в результате статистического наблюдения.

Контрольные вопросы к занятию

Вопрос	Ответ
Этапы проведение сводки:	—
	—
	—

Статистическая группировка –	это...
Задачи, которые решаются с помощью метода группировок:	– – –
Классификация группировок в зависимости от цели и задач исследования:	– – –
Классификация группировок в зависимости от количества признаков, положенных в их основание:	– –
Вторичная группировка –	это ...
Задачи, решаемые с помощью вторичной группировки:	– – –
Способы вторичной группировки:	– –
Статистический ряд распределения –	это ...
Вид графика, который используется для графического изображения вариационного ряда:	
Вид графика, который используется для графического изображения интервального ряда:	

Задание № 1

К какому виду группировок относятся следующие примеры? Соедините стрелками.

Группировка студентов по полу

Группировка организаций по размеру
уставного капитала

Группировка затрат на
производство продукции по
экономическим элементам

Группировка школ по количеству
обучающихся

Группировка работающих по уровню
выполнения норм выработки в
зависимости от стажа работы

Группировка торговых организаций по
товарообороту в зависимости от торговой
площади

Группировка студентов вузов по формам
обучения

Типологическая

Аналитическая

Структурная

Задание № 2

При проведении статистического наблюдения выполнения планов производства продукции 25 организациями были получены следующие данные:

Номер организации	Объём производства продукции, тыс. рублей		Выполнение плана, %
	план	факт	
1	620	720	
2	440	290	
3	360	410	
4	840	800	
5	830	840	
6	320	200	
7	280	390	
8	570	640	
9	900	880	
10	230	240	
11	540	390	
12	560	600	
13	240	210	
14	800	660	

15	750	430	
16	900	940	
17	900	900	
18	850	860	
19	350	340	
20	410	520	
21	250	310	
22	160	160	
23	240	280	
24	800	810	
25	720	730	

Необходимо:

- определить степень выполнения плана всеми организациями,
- произвести группировку организаций по степени выполнения плана,
- по каждой группе подсчитать средний процент выполнения плана.

Решение:

а) число групп $n=25$, $k=...$

б) ширина интервала группировки (расчет)

в) формирование вспомогательной таблицы для построения группировки:

Номер группы	Номер организации	% выполнения плана по организации	Объём производства продукции, тыс. рублей	
			план	факт
1				
Итого по группе 1				
2				
Итого по группе 2				

3				
Итого по группе 3				
4				
Итого по группе 4				
5				
Итого по группе 5				

г) группировка организаций по степени выполнения плана выпуска продукции:

Номер группы	Группы организаций по степени выполнения плана	Количество организаций в группе	Объём производства продукции по группе, млн рублей		Выполнение плана по группе, %
			план	факт	
Σ					

д) ВЫВОД _____

Задание № 3

Имеется группировка организаций по численности рабочих. Произведите вторичную группировку, выделив группы организаций с численностью рабочих до 500; 500–1000; 1000–5000; 5000 и более человек. Определите долю продукции, приходящуюся на каждую группу. Сделайте вывод.

Численность рабочих, чел.	Число предприятий, % к итогу	Объем продукции, % к итогу
до 100	7	3
100–200	35	6
200–500	24	8
500–3000	10	15
3000–7000	20	24
7000 и более	4	44
Σ	100	100

Вторичная группировка:

Численность рабочих, чел.	Число предприятий, % к итогу	Объем продукции, % к итогу
до 500		
500–1000		
1000–5000		
5000 и более		
Σ	100	100

Вывод:

Задание № 4

Имеется группировка магазинов по товарообороту. Путем долевой перегруппировки выделите 50 % мелких магазинов, 30 % средних и 20 % крупных. Определите долю товарооборота, приходящуюся на каждую группу. Сделайте вывод.

Товарооборот магазина, млн руб.	Количество магазинов, % к итогу	Товарооборот, % к итогу
до 20	8	1
20–30	13	6
30–50	32	18
50–100	28	21
100–150	7	26
150–200	6	11
200 и более	6	17
Σ	100	100

Вторичная группировка:

Группы магазинов		
Мелкие	50	
Средние	30	
Крупные	20	
Σ	100	100

Вывод:

Задание № 5

Имеются следующие данные о степени выполнения нормы выработки рабочими бригады:

Процент выполнения НВ	Таб. № рабочего
102	01
105	02
115	03
105	04
102	05
105	06
105	07
115	08
95	09
110	10
105	11
105	12
115	13
95	14
110	15
110	16
102	17
115	18
105	19
110	20
115	21
115	22
105	23
102	24

Постройте дискретный и интервальный ряды распределения. Постройте полигон и гистограмму для графического изображения полученных данных.

Решение:

Дискретный ряд распределения:

Процент выполнения НВ, х, %	f, чел.
	Σf=

Интервальный ряд распределения:

Группы рабочих по проценту выполнения НВ, х, %	Число рабочих в группе, f, чел.
	Σf=

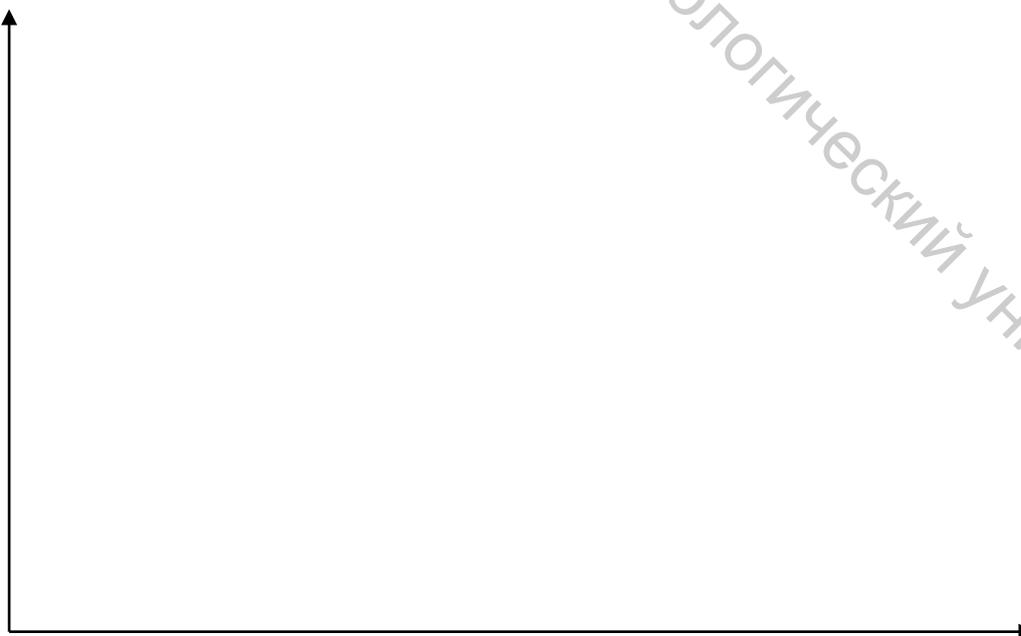


Рисунок 1 – Полигон распределения рабочих бригады по проценту выполнения нормы выработки



Рисунок 2 – Гистограмма распределения рабочих бригады по проценту выполнения нормы выработки

Дайте ответы на вопросы тестовых заданий.

Какая сводка используется для получения общей численности студентов вуза, если имеются данные о численности студентов всех групп:
простая
сложная
все ответы верны
все ответы неверны

Сводкой в статистическом наблюдении называется:
объединение единиц совокупности в некоторые группы, имеющие свои характерные особенности, общие черты и подобные размеры изучаемого признака
особая стадия статистического исследования, в ходе которой систематизируются и обобщаются первичные материалы статистического наблюдения
объект, характеризующийся цифрами
все ответы неверны

По способу разработки сводка может быть:
централизованная и децентрализованная
простая и сложная
ручная и механизированная
первичная и вторичная

Группировка, в которой группы образуются не последовательно по отдельным признакам, а одновременно по комплексу признаков, называется:
комбинационная
вторичная

многомерная
многофазная

В зависимости от характера распределения единиц совокупности по определенному признаку интервалы могут быть:
специализированные и неспециализированные
равные и неравные
открытые и закрытые
все ответы верны

Вторичная группировка производится путем:
изменения первоначальных интервалов
долевой перегруппировки по удельному весу каждой группы в общем итоге
все ответы неверны
все ответы верны

Ряды распределения, построенные по количественному признаку, называются:
вариационные
атрибутивные
дискретные
интервальные

Интервальный ряд распределения графически изображается в виде:
диаграммы
полигона
картограммы
гистограммы

Какая группировка применяется для выявления связей и зависимостей между отдельными признаками явления:
типологическая
структурная
аналитическая
комбинационная

Какая группировка применяется для выделения качественно однородных экономических групп из разнородной совокупности?
типологическая
структурная
аналитическая
комбинационная

Какая группировка применяется для определения структуры и структурных сдвигов в совокупности однородных единиц?
типологическая
структурная
аналитическая
комбинационная

Дискретный ряд распределения графически изображается в виде:
полигона распределения
гистограммы
кумуляты
диаграммы

Какой статистический ряд распределения приведен в примере? X: 1; 5; 3; 2.1; 5; 14; 6.3; 1.8; 7.2
дискретный
вариационный
кумулята
интервальный

ТЕМА: «ГРАФИЧЕСКИЙ СПОСОБ ИЗОБРАЖЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ»

Цель занятия – приобрести навыки построения графиков, применяемых для представления статистической информации о развитии социально-экономических явлений.

Контрольные вопросы к занятию

Вопрос	Ответ
Назначение графиков в статистике	
Основные элементы графика	– – – – –
Графический образ –	это...
Поле графика –	это...
Экспликация графика –	это ...

Основные виды графиков по форме графического образа:	– – – –
Основные виды графиков по способу построения:	– – –
Вид графика, который наиболее часто употребляется на практике для отображения структуры исследуемой совокупности	
Виды графиков, которые наиболее часто применяются для сравнения размеров одноименных объектов	
В каком случае строятся знаки Варзара?	

Задание № 6

Имеются следующие данные о производстве обуви организацией:

Год	2018	2019	2020
Объем производства, тыс. шт., в том числе:	600	870	920
– женская обувь,	250	410	460
– мужская обувь	350	460	460

Изобразите динамику структуры производства по годам в виде сложных столбиковых диаграмм.

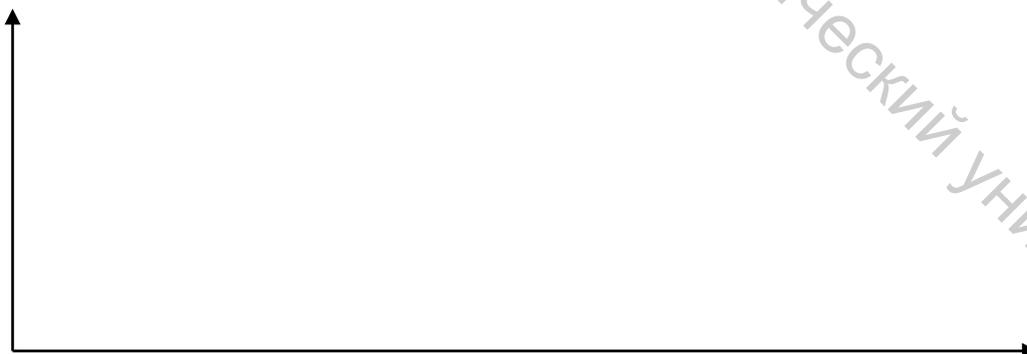


Рисунок 3 – Диаграмма структуры производства по годам

Задание № 7

В таблице приведены данные об изменении товарооборота магазина за 4 года.

Год	2017	2018	2019	2020
Товарооборот, тыс. руб.	1374	1644	2971	5273

Изобразите динамику товарооборота в виде следующих графиков:

- а) полосовой диаграммы;
- б) квадратной диаграммы;
- в) круговой диаграммы.

Решение:

а)



Рисунок 4 – Полосовая диаграмма товарооборота

б)



Рисунок 5 – Квадратная диаграмма товарооборота

в)



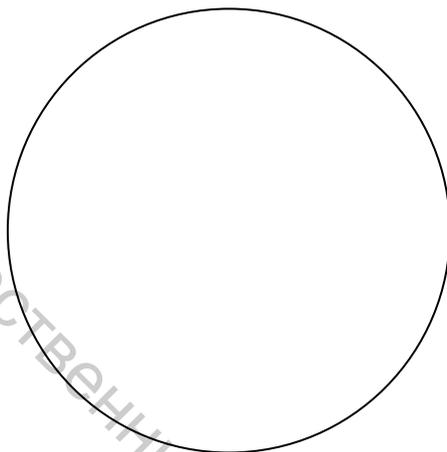
Рисунок 6 – Круговая диаграмма товарооборота

Задание № 8

Дополнив таблицу необходимыми данными, представьте их с помощью секторной диаграммы.

Возрастная структура персонала организации на 01.01.2021

Группы персонала по возрасту, лет	Количество, чел.		Удельный вес в общем количестве
До 25	180		
25–35	263		
35–45	257		
45–55	286		
55–65	170		
65–75	85		
75 и старше	24		
Σ			



Задание № 9

Для графического представления динамики фонда оплаты труда на основании приведенных данных постройте диаграммы Варзара.

Организация	Количество рабочих	Средняя заработная плата, руб.
А	565	1045
Б	1210	980
В	1620	1135



Рисунок 7 – Диаграммы Варзара

Дайте ответы на вопросы тестовых заданий

Как называется совокупность точек, линий и фигур, с помощью которых изображаются статистические данные:
графический образ
график
картограмма
экспликация графика

Как называются пояснения, раскрывающие содержание графика:
графический образ
масштабная шкала
картограмма
экспликация графика

Как называется линия, разделенная на отрезки точками:
графический образ
масштабная шкала
картограмма
экспликация графика

Как называется пространство, в котором размещен график:
графический образ
поле графика
картограмма
экспликация графика

Как называются оси координат на графике:
графический образ
пространственные ориентиры
масштабные ориентиры
экспликация графика

По способу построения графики могут быть:
диаграммы и картограммы
относительных величин и вариационных рядов
простые и сложные
динамики и структуры

К какому виду графиков относятся секторные диаграммы:
плоскостные
точечные
линейные

объемные

Какой вид графика целесообразно использовать для сравнения одноименных показателей, характеризующих разные территории:
знаки Варзара
секторные диаграммы
линейные координатные диаграммы
столбиковые диаграммы

По содержанию (назначению) графики могут быть:
диаграммы и картограммы
относительных величин и вариационных рядов
простые и сложные
столбиковые и круговые

По форме графического образа графики могут быть:
диаграммы и картограммы
относительных величин и вариационных рядов
простые и сложные
точечные и линейные

ТЕМА: «СТАТИСТИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ»

Цель занятия – приобрести навыки построения таблиц, применяемых для представления статистической информации о развитии социально-экономических явлений.

Контрольные вопросы к занятию

Назначение таблиц в статистических исследованиях	
Основные элементы статистической таблицы	– –
Подлежащее таблицы –	это...
Сказуемое таблицы –	это...

Макет статистической таблицы –	это...
Скелет статистической таблицы –	это...
Виды таблиц по разработке подлежащего	– – –
Виды таблиц по разработке сказуемого	– –
Содержание заголовка таблицы	– – ...
Основные требования к составлению таблиц	– – – – –

Задание № 1

Заполните пустые ячейки в схеме классификации таблиц.



Задание № 2

Укажите подлежащее и сказуемое таблицы. К какому виду она относится?

Торговая сеть	Число магазинов	Число работников		Стаж работы, лет					
		мужчин	женщин	до 5		5–10		10–20	
				мужчин	женщин	мужчин	женщин	мужчин	женщин
Витебские продукты									
Веста									
Евроопт									
Ника									

Задание № 3

Организация выпускает 3 вида изделий – А, Б и В по цене 100, 110 и 120 д.ед. соответственно. Остатки продукции на складе на начало месяца составили: А – 50 ед., Б – 20 ед., В – 30 ед.; на конец месяца: 30, 25 и 40 ед. соответственно. В течение месяца было произведено 800 ед. продукции вида А, 1200 ед. – вида Б и 600 ед. продукции вида В.

Составить и заполнить таблицу, характеризующую движение готовой продукции в натуральном и стоимостном выражении по следующим показателям:

- остатки продукции на начало месяца;
- произведенная за месяц продукция;
- реализованная за месяц продукция;
- остатки продукции на конец месяца;
- коэффициент реализации продукции.

Задание № 4

Разработайте макет статистической таблицы, характеризующей зависимость успеваемости студентов группы от посещаемости учебных занятий. Сформулируйте заголовок таблицы. Укажите вид таблицы, ее подлежащее и сказуемое.

Задание № 5

По данным статистических публикаций Национального статистического комитета Республики Беларусь приведите примеры статистических таблиц:

а) перечневой

б) хронологической

в) территориальной

г) групповой

Витебский государственный технологический университет

д) комбинационной

Дайте ответы на вопросы тестовых заданий

К какому виду относятся таблицы, в которых подлежащее – перечень единиц изучаемого объекта:
простые
сложные
групповые
комбинационные

К какому виду относятся таблицы, в которых статистическая совокупность разбивается на группы по одному признаку:
простые
сложные
групповые
комбинационные

К какому виду относятся таблицы, в которых объект исследования разбивается на группы по нескольким признакам:
простые
сложные
групповые
комбинационные

Разработка сказуемого таблицы может быть:
динамической и аналитической
дискретной и непрерывной
простой и сложной
перечневой и групповой

Какие могут быть простые по разработке подлежащего таблицы:
перечневые, хронологические и территориальные
хронологические, территориальные и групповые
перечневые, хронологические и комбинационные
хронологические, территориальные и комбинационные

Какой элемент таблицы содержит информацию о месте и времени проведения наблюдения:
подлежащее
сказуемое
заголовок
макет

В каком случае на пересечении строки и графы таблицы ставится знак прочерк (-):
явление не имело место
получающийся на пересечении строки и графы показатель не имеет смысла
величина показателя незначительна
сведения о явлении не могут быть получены

В каком случае на пересечении строки и графы таблицы ставится знак многоточие (...):
явление не имело место
получающийся на пересечении строки и графы показатель не имеет смысла
величина показателя незначительна
сведения о явлении не могут быть получены

В каком случае на пересечении строки и графы таблицы ставится знак (0,0):
явление не имело место
получающийся на пересечении строки и графы показатель не имеет смысла
величина показателя незначительна
сведения о явлении не могут быть получены

В каком случае на пересечении строки и графы таблицы ставится знак «X»:
явление не имело место
получающийся на пересечении строки и графы показатель не имеет смысла
величина показателя незначительна
сведения о явлении не могут быть получены

ТЕМА: «АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ»

Цель занятия – изучить виды статистических показателей, характеризующих социально-экономические процессы и явления.

Контрольные вопросы к занятию

Вопрос	Ответ
Статистический показатель –	это
Основные виды статистических показателей	– – –
Формы выражения статистических величин:	– – –
Абсолютными статистическими величинами называются	...
Единицы измерения абсолютных величин:	– – – –
Относительными величинами называются	...
Формы выражения относительных величин:	– – – – – –

Задание № 1

Приведите в таблице формулы расчёта относительных величин.

Вид относительных величин	Формула для расчёта
Относительная величина динамики	
Относительная величина выполнения плана	
Относительная величина планового задания	
Относительная величина интенсивности	
Относительная величина структуры	
Относительная величина координации	
Относительная величина сравнения	

Задание № 2

Укажите в таблице вид статистического показателя по форме выражения и его единицу измерения.

Показатель	Форма выражения	Ед. изм.
Объём выпущенной продукции		
Доля затрат на сырьё в себестоимости продукции		
Увеличение прибыли организации в отчетном периоде по сравнению с прошлым периодом		
Соотношение товарооборота двух магазинов		
Объём двигателя автомобиля		
Смертность населения на 10000 человек		
Степень перевыполнения плана по производству продукции		
Расход электроэнергии по счётчику		
Удельный вес руководителей в общей численности работающих		
Соотношение среднедушевого размера ВВП в Норвегии со среднедушевым размером ВВП в Республике Беларусь за этот же период		
Предполагаемый темп роста товарооборота торгового центра в будущем периоде по сравнению с отчетным периодом		
Численность производственного персонала организации		
Количество автомобилей на 1000 человек		
Количество рабочих, приходящихся на одного служащего в организации		
Отношение численности промышленно-производственного персонала организации в 2021 году к численности персонала в 2020 году		
Вес единицы продукции		

Задание № 3

Организация осуществляет выпуск минеральной воды. Определить степень выполнения плана в натуральном и условно-натуральном выражении за отчетный период.

Наименование продукта	Выпуск, в натуральном выражении, тыс. бутылок			
	план	факт		
Вода минеральная 0,5 л	80	120		
Вода минеральная 0,75 л	120	130		
Вода минеральная 1 л	100	100		
Вода минеральная 1,5 л	150	100		
Вода минеральная 2 л	50	50		
ИТОГО				

Степень выполнения плана в натуральном выражении:

Степень выполнения плана в условно-натуральном выражении:

Задание № 4

Объем производства продукции объединения характеризуется следующими данными, представленными в таблице.

Вид продукции	2019 г. (факт)	2020 г.		
		план	факт	в т. ч. объем производства филиала объединения (факт)
Продукт А, тыс. ед.	125	140	131	26
Продукт Б, тыс. ед.	89	100	85	24
Продукт В, тыс. ед.	60	70	72	15
Σ				

По приведенным данным приведите примеры расчёта следующих относительных величин:

- ОВ динамики:
- ОВ выполнения плана:
- ОВ планового задания:
- ОВ интенсивности
- ОВ структуры

- ОВ координации
- ОВ сравнения

Задание № 5

Основные показатели численности персонала организации за 2019–2020 гг. представлены в таблице. Приведите примеры относительных величин, с помощью которых можно охарактеризовать персонал организации.

<i>Наименование показателя</i>	<i>2019 г.</i>	<i>2020 г.</i>
Среднесписочная численность, чел., всего	780	760
в том числе: – рабочие	436	470
– служащие	354	290

Дайте ответы на вопросы тестовых заданий

К какому виду статистических показателей относится уровень производительности труда:
объемные
качественные
все ответы верны
все ответы неверны

К какому виду статистических показателей относится прибыль отчетного года:
интервальные
моментные
все ответы верны
все ответы неверны

Как называются в статистике суммарные обобщающие показатели, характеризующие размеры исследуемых явлений в конкретных условиях места и времени:
абсолютные
относительные
средние
иное

Какие статистические показатели получают непосредственно в процессе статистического наблюдения и фиксируются в первичных учетных документах:
абсолютные
относительные
средние
иное

Какие относительные показатели характеризуют долю отдельных частей изучаемой совокупности:
показатели координации
показатели структуры
показатели интенсивности
показатели сравнения

Какие относительные показатели характеризуют соотношение отдельных частей исследуемого объекта между собой:
показатели координации
показатели структуры
показатели интенсивности
показатели сравнения

Какие относительные показатели характеризуют изменение изучаемого явления во времени:
показатели координации
показатели структуры
показатели интенсивности
показатели динамики

Какие относительные показатели характеризуют степень распространения или уровень развития исследуемого явления в определенной среде:
показатели координации
показатели динамики
показатели интенсивности
показатели сравнения

К какой группе относительных показателей относится уровень национального дохода на душу населения:
координации
динамики
интенсивности
сравнения

Для чего применяются условно-натуральные показатели?
для сравнения однородной, но не одинаковой продукции
для сравнения одинаковой, но не однородной продукции
для оценки валют разных стран
для условной оценки натуральных показателей

В какой форме могут выражаться относительные величины?
коэффициент, процент
промилле, процепемилле

коэффициент
все ответы верны

Каких относительных величин не существует?
структуры
сравнения
группировки
координации

Какая относительная величина характеризует изменение цены на продукцию в разные периоды времени?
интенсивности
сравнения
динамики
координации

Какая относительная величина рассчитывается как отношение уровня запланированного на предстоящий период к фактическому уровню явления в предшествующем периоде?
интенсивности
сравнения
динамики
планового задания

Какая относительная величина рассчитывается как отношение фактически достигнутого уровня в данном периоде к запланированному?
выполнения плана
сравнения
динамики
планового задания

ТЕМА: «СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ»

Цель занятия – изучить виды средних величин, их сущность и методы расчета.

Контрольные вопросы к занятию

Вопрос	Ответ
Средняя величина –	это ...

Виды средних величин	- -
Перечислите степенные средние:	- - - - -
Какой вид средней величины является наиболее распространенным на практике?	
Для чего применяется расчет средней арифметической величины по «способу моментов»?	
Правило мажорантности средних величин	
Перечислите структурные средние:	-
Для чего применяются структурные средние?	
Мода –	это ...
Медиана –	это ...

Задание № 1

Какой вид средней величины необходимо использовать для расчета среднего значения признака, если данные представлены в следующем виде? Соедините стрелками.

Возраст, лет: 22, 25, 40, 56, 48, 35, 37, 51

Средняя ЗП в сентябре 2021 года по цехам, руб.	1300	1400	1450
ФЗП по цехам, тыс. руб.	32,5	42	58

Средняя арифметическая простая

Год	2019	2020	2021
Темп роста заработной платы, %	102,5	103,4	101,8

Средняя арифметическая взвешенная

% выполнения норм выработки	Число рабочих, чел.
до 100	10
100-105	20
105-110	125
110-115	20
115 и более	10

Средняя геометрическая

Производительность труда, ед./час	10, 12, 15, 18, 20
Число рабочих, чел.	4, 4, 10, 4, 2

Средняя гармоническая

Задание № 2

Заполните таблицу формулами для расчета средних величин.

Вид средней величины	Формула	
	Для негруппированных данных	Для сгруппированных данных
Средняя арифметическая простая		
Средняя арифметическая взвешенная		
Средняя гармоническая		
Средняя квадратическая		
Средняя геометрическая		

Задание № 3

Преобразовать вариационный ряд в дискретный и интервальный (образовать 4 группы). Рассчитать среднюю величину по вариационному, дискретному и интервальному ряду.

Прибыль (тыс. руб.) 80, 200, 160, 240, 100, 120, 120, 80, 160, 240, 80.

1. Средняя по вариационному ряду:

$$\bar{x} =$$

2. Средняя по дискретному ряду:

x	f	xf
Σ		

$$\bar{x} =$$

3. Средняя по интервальному ряду:

x	f	x'	xf
Σ			

$$\bar{x} =$$

Задание № 4

Задание	Ответ
Как изменится средняя величина, если все значения признака уменьшить в 5 раз?	
Как изменится средняя величина, если все значения признака увеличить на 10?	
В дискретном ряду все значения признака были уменьшены в 5 раз. Как изменится средняя величина?	
В изучаемом ряду все значения признака были увеличены в 100 раз. Как изменится средняя величина?	
Как изменится средняя величина, если все частоты дискретного ряда уменьшить в 15 раз?	
При обработке статистических данных все частоты ряда увеличили в 50 раз. Как изменится средняя величина?	

Задание № 5

Определить средний объем производства продукции одной организацией без использования свойств средней величины и с использованием ее математических свойств.

Распределение организаций по объему выпущенной продукции:

Группы организаций по объему выпуска продукции, тыс. руб. x	Число организаций f						
1000–3000	12						
3000–5000	20						
5000–7000	40						
7000–9000	16						
9000–11000	12						
Σ							

Без использования свойств:

С использованием свойств (по способу моментов):

Задание № 6

По представленной информации определить среднюю производительность труда одного рабочего без использования свойств средней величины и с использованием ее математических свойств.

Распределение рабочих по уровню производительности труда:

Группы рабочих по производительности труда, тыс. руб.	Число рабочих, f						
до 50	60						
50–70	20						
70–90	80						

90–110	100						
110–130	60						
130–150	60						
150 и выше	40						
Σ							

а) расчет средней величины без использования свойств:

$$\bar{x} =$$

б) расчет средней величины по способу моментов:

$$\bar{x} =$$

Задание № 7

На основании приведенной информации рассчитать среднюю себестоимость единицы продукции.

Вид продукции	Себестоимость единицы продукции, руб.	Себестоимость всех изделий, тыс. руб.	
1	12	48	
2	24	120	
3	30	90	
4	10	60	
5	18	126	
6	29	87	

$$\bar{x} =$$

Задание № 8

По приведенной информации определить моду и медиану стажа работы рабочих организации.

а) стаж работы (x): 1;10; 8; 9; 18; 25; 38;10; 5; 17; 9; 7; 5; 10; 11

$$M_o =$$

$$M_e =$$

б) стаж работы (x): 1; 4; 4; 9; 10; 16; 20; 21; 30; 15

Mo =

Me =

в) распределение работников в зависимости от стажа

Стаж работы, лет	Число рабочих, чел.	
1	45	
10	40	
20	31	
Σ		

Mo =

Me =

г)

Стаж работы, лет	Число рабочих, чел.	
1	15	
5	6	
10	33	
Σ		

Mo =

Me =

д)

Стаж работы, лет	Число рабочих, чел.	
1	15	
5	15	
10	10	
Σ		

Mo =

Me =

е)

Стаж работы, лет	Число рабочих, чел.	
до 5	5	
5–10	16	
10–15	23	

15–20	11	
20 и более	6	
Σ		

$$M_0 = x_{M_0} + i_{M_0} \left(\frac{f_{M_0} - f_{M_{0-1}}}{(f_{M_0} - f_{M_{0-1}}) + (f_{M_0} - f_{M_{0+1}})} \right) =$$

$$M_e = x_{M_e} + i_{M_e} \frac{0.5 \sum f - S_{M_{e-1}}}{f_{M_e}} =$$

Дайте ответы на вопросы тестовых заданий

Как называется обобщающий показатель, характеризующий типичный уровень варьирующего количественного признака на единицу совокупности в определенных условиях места и времени:
абсолютная величина
относительная величина
средняя величина
коэффициент вариации

Какой вид средней применяется в тех случаях, когда неизвестны действительные веса, а известно произведение $fx=m$:
средняя арифметическая простая
средняя арифметическая взвешенная
средняя гармоническая
средняя геометрическая

Как рассчитывается средняя арифметическая взвешенная?
$X_{cp} = (\sum X_i \times f_i) / \sum f$
$X_{cp} = \sum X_i / n$
$X_{cp} = \sum X_i / \sum f$
все ответы верны

Какой вид средней применяется для исчисления среднего коэффициента роста в рядах динамики:
средняя арифметическая простая
средняя арифметическая взвешенная
средняя гармоническая
средняя геометрическая

Какой вид средней необходимо применить для того, чтобы рассчитать средний диаметр колес:
средняя арифметическая простая
средняя арифметическая взвешенная
средняя гармоническая
средняя квадратическая

Какие средние величины относятся к степенным:
средняя арифметическая
средняя гармоническая
средняя квадратическая
все ответы верны

Какие средние величины относятся к структурным:
медиана
средняя гармоническая
средняя геометрическая
средняя квадратическая

Какие средние величины относятся к структурным:
мода
средняя гармоническая
средняя геометрическая
средняя квадратическая

Как изменится средняя, если все варианты ряда уменьшить на число X_0:
увеличится на число X_0
уменьшится на число X_0
уменьшится в X_0 раз
не изменится

Как изменится средняя, если все варианты ряда уменьшить в a раз:
увеличится на число a
уменьшится на число a
уменьшится в a раз
увеличится в a раз

Как изменится средняя, если все частоты ряда уменьшить в b раз:
увеличится на число b
уменьшится на число b
уменьшится в b раз
не изменится

Как называется значение варьирующего признака, который находится в середине ранжированного ряда распределения и делит этот ряд на две равные по численности части:
средняя арифметическая
средняя гармоническая
мода
медиана

Чему равна мода в дискретном ряду?
X: 1; 4; 8; 9; 18; 25; 38
f: 1; 4; 3; 4; 2; 1; 1
9
4
38
моды нет

Чему равна мода в вариационном ряду?
X: 1; 4; 8; 9; 18; 25; 38; 4; 5; 17; 9; 7; 5; 4
38
4
5
моды нет

Чему равна медиана?
X: 1; 4; 4; 9; 11; 16; 20; 21; 30
4
11
30
медианы нет

ТЕМА: «СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВАРИАЦИИ»

Цель занятия – изучить основные показатели вариации и методику их расчета.

Контрольные вопросы к занятию

Вопрос	Ответ
Вариация признака –	это ...
Группы показателей вариации	- -

Абсолютные показатели вариации:	- - - -
Относительные показатели вариации:	- - -
Назначение показателей вариации:	- - - -
Единицы измерения абсолютных показателей вариации	
Единицы измерения относительных показателей вариации	
Правило сложения дисперсий	
Формула расчета дисперсии альтернативного признака	
Показатель вариации, который используется для оценки ритмичности работы организации	

Задание № 1

Приведите формулы расчёта основных показателей вариации.

Показатель вариации	Формула	
	для несгруппированных данных	для сгруппированных данных
Размах вариации R		
Среднее линейное отклонение L		
Дисперсия σ^2		
Среднее квадратическое отклонение σ		
Коэффициент осцилляции K_R		
Относительное линейное отклонение K_L		
Коэффициент вариации V		

Задание № 2

Определить степень вариации средней заработной платы в организации, используя абсолютные и относительные показатели.

Средняя ЗП, руб.	Число работн., чел.						
до 1000	22						
1000–1200	16						
1200–1400	29						
1400–1500	34						
1600–1800	21						
1800 и более	18						
Σ							

Средняя заработная плата по организации, руб.: $\bar{x} =$

Размах вариации: $R =$

Среднее линейное отклонение: $l =$

Дисперсия: $\sigma^2 =$

Среднее квадратическое отклонение: $\sigma =$

Коэффициент осцилляции: $K_R =$

Относительное линейное отклонение: $K_L =$

Коэффициент вариации: $V =$

Задание № 3

Решите примеры.

Задание	Ответ
Чему равен размах вариации? X: 30; 10; 15; 25; 70; 85	
Чему равен размах вариации? X: 1; 2,7; 8; 12; 20; 21	
Чему равна дисперсия, если среднее квадратическое отклонение равно 5, а среднее значение признака 2?	
Чему равно среднее квадратическое отклонение, если дисперсия равна 16, а среднее значение признака 2?	
Размах вариации равен 80, средняя величина признака равна 8. Рассчитайте коэффициент осцилляции	
Коэффициент осцилляции равен 8, средняя величина признака равна 4. Рассчитайте размах вариации	

Среднее линейное отклонение равно 25, средняя величина признака равна 5. Рассчитайте относительное линейное отклонение	
Относительное линейное отклонение равно 4, средняя величина признака равна 9. Рассчитайте среднее линейное отклонение	
Чему равен коэффициент осцилляции, если размах вариации равен 5, среднее квадратическое отклонение равно 1, а среднее значение признака 5?	
Чему равно относительное линейное отклонение, если среднее линейное отклонение равно 15, дисперсия равна 25, а среднее значение признака 10?	
Чему равен коэффициент вариации, если среднее квадратическое отклонение равно 2, а среднее значение признака 10?	
Среднее квадратическое отклонение равно 10, средняя величина признака равна 4. Рассчитайте коэффициент вариации	
Коэффициент вариации равен 10, средняя величина признака равна 6. Рассчитайте среднее квадратическое отклонение	
Коэффициент вариации равен 10, средняя величина признака равна 6. Рассчитайте дисперсию	
Дисперсия признака равна 2. Все значения признака увеличились в 2 раза. Чему будет равна дисперсия?	
Дисперсия признака была равна 27. Все значения признака уменьшились в 3 раза. Чему будет равна дисперсия?	
Если в представленном ряду (X: 45, 65, 85, 95, 105) все значения признака увеличить на число $X_0 = 10$, как изменится дисперсия?	
Если в представленном ряду (X: 90, 120, 150, 180, 210, 240) все значения признака уменьшить на число $X_0 = 25$, как изменится дисперсия?	
Если представленные частоты ряда ($f=2, 5, 3, 4, 2$) увеличить в 2 раза, как изменится дисперсия?	
Если представленные частоты ряда ($f=2, 4, 8, 10, 6$) уменьшить в 2 раза, как изменится дисперсия?	

Задание № 4

Определить степень вариации выработки рабочих цеха, используя абсолютные и относительные показатели вариации.

Выработка 1 рабочего, шт.	Кол-во рабочих, чел.					
20	15					
24	20					
28	20					

Решение:

Задание № 5

Имеются данные о распределении рабочих двух бригад, работающих по разным технологиям, по уровню производительности труда в тыс. руб.

Бригада № 1 (6 чел.): 130, 145, 155, 160, 170, 180.

Бригада № 2 (8 чел.): 260, 240, 170, 200, 150, 210, 220, 230.

Определить:

- 1) средний уровень производительности труда по каждой бригаде;
- 2) общую дисперсию уровня производительности труда по двум бригадам;
- 3) внутригрупповые дисперсии производительности труда;
- 4) межгрупповую дисперсию;
- 5) проверить правило сложения дисперсий.

1. Средний уровень производительности труда:

- по бригаде № 1,
- по бригаде № 2,
- по двум бригадам.

2. Общая дисперсия уровня производительности труда по двум бригадам:

Производительность труда, тыс. руб.				
бригада № 1				
Итого по бригаде № 1				
бригада № 2				

Итого по бригаде № 2				
Итого по двум бригадам				

3. Внутригрупповая дисперсия производительности труда:

- по бригаде № 1
- по бригаде № 2

4. Средняя из внутригрупповых дисперсий:

5. Межгрупповая дисперсия

Средняя производительность труда по бригаде, тыс. руб.	Число рабочих в бригаде, чел.			
Σ				

6. Проверка правила сложения дисперсий:

Дайте ответы на вопросы тестовых заданий.

Как изменится дисперсия, если все значения признака увеличить на число X_0:
увеличится на число X_0
уменьшится на число X_0
уменьшится в X_0 раз
не изменится

Как изменится дисперсия, если все частоты ряда уменьшить в b раз:
увеличится на число b
уменьшится на число b
не изменится
увеличится в b^2 раз

Как изменится дисперсия, если все значения признака увеличить в A раз:
увеличится на число A
уменьшится на число A
не изменится
увеличится в A^2 раз

К абсолютным показателям вариации относится:
среднее линейное отклонение
коэффициент осцилляции
коэффициент вариации
относительное линейное отклонение

К относительным показателям вариации не относится:
относительное линейное отклонение
коэффициент осцилляции
коэффициент вариации
размах вариации

К относительным показателям вариации относится:
размах вариации
дисперсия
среднее квадратическое отклонение
коэффициент вариации

Чему равен размах вариации? X: 10; 12; 15; 20; 25
10
15
5
25

Что такое дисперсия?
средняя из абсолютных отклонений индивидуальных значений признака от его средней величины
средняя из квадратов отклонений индивидуальных значений признака от его средней величины
разница между максимальным и минимальным значениями признака

средняя арифметическая величина из абсолютных отклонений индивидуальных значений признака от средней

Чему равна дисперсия, если среднее квадратическое отклонение равно 5, а среднее значение признака 2?
5
10
2,5
25

Чему равно среднее квадратическое отклонение, если дисперсия равна 16, а среднее значение признака 2?
8
4
256
16

Чему равен коэффициент осцилляции, если размах вариации равен 10, среднее квадратическое отклонение равно 1, а среднее значение признака 5?
200 %
0,1 %
10 %
100 %

Чему равно относительное линейное отклонение, если среднее линейное отклонение равно 20, дисперсия равна 25, а среднее значение признака 10?
200 %
2,5 %
500 %
500 %

Чему равен коэффициент вариации, если среднее квадратическое отклонение равно 1, а среднее значение признака 10?
100 %
0,1 %
10 %
9 %

ТЕМА: «ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ»

Цель занятия – приобрести навыки разработки вопросов организации выборочного наблюдения и расчёта характеристик выборочной совокупности.

Контрольные вопросы к занятию

Вопрос	Ответ
Выборочным наблюдением называется	– ...
Основная цель выборочного наблюдения	–
Основные правила отбора единиц из генеральной в выборочную совокупность:	– – –
Основные сферы применения выборочного наблюдения	– – – ...
Виды выборочного наблюдения	– –
Способы выборочного наблюдения	– – –
Методы выборочного наблюдения:	– – – – – –
Основные преимущества выборочного наблюдения	– – ...
Виды ошибок выборочного наблюдения	– –
Понятие малой выборки	

Задание № 1

Соедините стрелками соответствующий метод отбора и его характеристику.

Серийный

Отбор единиц из генеральной совокупности производится в каком-либо механическом порядке

Метод моментных наблюдений

Отбор из генеральной совокупности не отдельных единиц, а групп, внутри которых проводится сплошное обследование всех единиц

Типический

Сочетание различных методов отбора

Случайный

Перед выборкой совокупность делится на группы, затем механическим либо случайным методом отбираются единицы

Комбинированный

Через определенные промежутки времени происходит фиксация состояния изучаемой совокупности

Механический

Отбор проводится при помощи жеребьевки или таблицы случайных чисел

Задание № 2

Соедините стрелками соответствующий метод отбора и пример его исполнения.

Случайный

Каждый десятый работник будет участвовать в профсоюзной конференции

Механический

Лотерея «Спортлото»

Типический непропорциональный

Из группы студентов 5 юношей и 5 девушек участвуют в социологическом опросе

Типический пропорциональный

Проверяем 100 % каждую пятую партию продукции

Серийный

Фиксируем состояние станка через каждые 30 минут по элементам «Работа» и «Простой»

Моментных наблюдений

Каждая пятая точка розничной торговли проверена на наличие сертификатов

10 % юношей и 10 % девушек университета участвуют в социологическом опросе

Задание № 3

Заполните таблицу формулами для расчета средних ошибок выборки для различных видов и методов отбора.

Метод отбора	Вид отбора			
	Повторный		Бесповторный	
	Для средней величины	Для доли	Для средней величины	Для доли
Случайный и механический	$\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$			$\frac{w(1-w)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)$
Типический			$\sqrt{\frac{\sigma_i^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$	
Серийный		$\sqrt{\frac{\delta_w^2}{r}}$		

Задание № 4

Для проверки веса из 10 000 изделий методом случайной повторной выборки было отобрано 200 изделий. Средний вес изделия по результатам выборки составил 30 г. Значение среднего квадратичного отклонения составило 4 г. Необходимо определить:

1) пределы, в которых находится средний вес изделия в генеральной совокупности (с вероятностью 0,954);

2) пределы, в которых находится средняя по генеральной совокупности (с вероятностью 0,997).

1) средняя ошибка выборки:

$$\mu_x =$$

2) предельная ошибка выборки:

- по первому варианту

$$\Delta_x =$$

- по второму варианту

$$\Delta_x =$$

3) пределы средней в генеральной совокупности:

- по первому варианту

$$\bar{x} < \bar{x} < \bar{x}$$

- по второму варианту

$$\bar{x} < \bar{x} < \bar{x}$$

Задание № 5

В городе проживает 250 тысяч семей. Для определения среднего числа детей в семье была организована 2 % бесповторная выборка семей. По ее результатам было получено следующее распределение семей по числу детей:

Число детей в семье	Количество семей			
0	1000			
1	2000			
2	1200			
3	400			
4	200			
5	200			

С вероятностью $P = 0,954$ найти пределы, в которых будет находиться среднее число детей в семье по генеральной совокупности.

1) среднее число детей в семье по результатам выборки:

$$\tilde{x} =$$

2) среднее квадратическое отклонение по выборке:

$$\sigma_x =$$

3) средняя ошибка выборки:

$$\mu_x =$$

4) предельная ошибка выборки:

$$\Delta_x =$$

5) пределы, в которых находится среднее число детей в семье в генеральной совокупности:

$$\bar{x} < \bar{x} < \bar{x}$$

Задание № 6

С целью определения средних затрат времени при поездках на работу населения города численностью 350000 человек планируется провести выборочное наблюдение на основе случайного повторного отбора. Сколько людей должно быть обследовано, чтобы с вероятностью 0,954 ошибка выборочной средней не превышала 1 минуту при среднем квадратическом отклонении 15 минут.

Дайте ответы на вопросы тестовых заданий

Для характеристики выборочной совокупности используют следующие обобщающие показатели:
средняя величина количественного признака и генеральная доля
генеральная средняя и относительная величина альтернативного признака
выборочная средняя и генеральная доля
выборочная средняя и частота

При выборочном наблюдении могут использоваться следующие виды отбора единиц совокупности:
случайный, механический, типический, серийный, комбинированный
индивидуальный, групповой, комбинированный
одноступенчатый и многоступенчатый
повторный и бесповторный

При повторном отборе количество единиц в генеральной совокупности:
не изменяется
увеличивается
уменьшается
квадратически уменьшается

При бесповторном отборе количество единиц в генеральной совокупности:
не изменяется
увеличивается
уменьшается
квадратически уменьшается

При выборочном наблюдении могут использоваться следующие способы отбора единиц совокупности:
случайный, механический, типический, серийный, комбинированный
индивидуальный, групповой, комбинированный
одноступенчатый и многоступенчатый
повторный и бесповторный

Отбор, при котором вся совокупность разбивается на однородные группы, а затем из каждой группы производится индивидуальный отбор, называется:
механическим
типическим
серийным
комбинированным

Отбор, который проводится при помощи жеребьевки, называется:
механический
типический
серийный
случайный

Как называется отбор каждой пятой единицы из генеральной совокупности?
механический
типический
серийный
случайный

Как называется отбор из генеральной совокупности групп объектов, внутри которых происходит сплошное обследование единиц?
механический
типический
серийный
случайный

Видами отбора единиц в выборочную совокупность не являются:
случайный отбор
метод моментных наблюдений
механический отбор
множественный отбор

Выборка, при которой отбор совокупности происходит по ступеням с одной и той же единицей отбора, называется:
одноступенчатой
многоступенчатой
многофазной
повторной

Ошибки репрезентативности возникают при:
сплошном наблюдении
выборочном наблюдении
сплошном и несплошном наблюдении

все ответы неверны

Средняя ошибка выборки зависит от:
объема выборки, степени варьирования изучаемого признака и от вида отбора единиц совокупности
вида отбора единиц совокупности, степени колеблемости уровней признака, численности выборки и необходимой гарантированной вероятности
значений обобщающих характеристик генеральной и выборочной совокупности
вида и схемы отбора единиц совокупности

С уменьшением объема выборочной совокупности ошибки выборки:
уменьшаются
не изменяются
увеличиваются
все ответы верны

Какой вид отбора единиц из генеральной совокупности применяется в том случае, если совокупность неоднородна:
случайный
механический
типический
серийный (гнездовой)

Какой вид отбора рациональнее применить при контроле качества товара, упакованного в коробки:
случайный
механический
типический
серийный (гнездовой)

ТЕМА: «АНАЛИЗ ДИНАМИКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ»

Цель занятия – изучить приемы и методы анализа развития явлений во времени, приобрести навыки расчета и интерпретации показателей динамики, овладеть методами выявления основной тенденции в развитии явлений.

Контрольные вопросы к занятию

Вопрос	Ответ
Ряд динамики (РД) –	это ...
По характеристике развития явления во времени РД бывают:	– –

Приведите пример интервального ряда динамики	
Приведите пример моментного ряда динамики	
Основные показатели динамики	– – – –
Дополнительные показатели динамики	– – –
Тренд –	это ...
Основные методы выявления тенденции в РД	– – – –
Экстраполяция –	это ...
Интерполяция –	это ...

Задание № 1

Соедините стрелками соответствующие друг другу показатели РД и их экономическую интерпретацию.

Абсолютный прирост

Темп роста

Темп прироста

Абсолютное значение одного процента прироста

Средний уровень РД

Средний абсолютный прирост

Средний темп роста

Средний темп прироста

Показывает, во сколько раз в среднем изменялся уровень РД за единицу времени

Показывает, какая абсолютная величина приходится на каждый процент прироста показателя

Показывает, на сколько в абсолютном выражении уровень одного периода больше или меньше уровня принятого за базу сравнения

Показывает, на сколько в абсолютном выражении в среднем изменялся показатель за единицу времени

Показывает, на сколько процентов данный уровень РД больше или меньше уровня, принятого за базу сравнения

Показывает, чему равно среднее значение уровней РД

Показывает, во сколько раз данный уровень РД больше или меньше уровня, принятого за базу сравнения

Показывает, на сколько процентов в среднем изменялся показатель за единицу времени

Задание № 2

а) укажите известные Вам показатели динамики в предложенной классификации:

Аналитические показатели

основные

-
-
-
-

дополнительные

-
-
-

Средние показатели

-
-
-
-

б) отметьте знаком «√» те показатели, которые могут быть цепными и базисными;

в) соедините стрелками те показатели, которые взаимосвязаны при их расчете. При этом направление стрелки должно идти от показателя, который служит базой расчёта, к рассчитываемому показателю. Например:

темп роста → средний темп роста.

Задание № 3

Заполните клетки приведенной таблицы.

Показатель динамики	Формула расчета
Цепной абсолютный прирост	
	$\frac{y_i}{y_0}$
Базисный темп прироста	
	$y_i - y_0$
Средний уровень РД (для интервальных показателей с равными интервалами)	
	$\bar{T} - 1$
	$\frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}}$
Цепной темп роста	
	$\frac{\sum \Delta y}{n-1} = \frac{y_n - y_0}{n-1}$
Средний темп роста	
Вес 1 % прироста	

Задание № 4

Заполните недостающие данные в приведенной таблице.

Год	2017	2018	2019	2020
Выпуск продукции, млн руб.	400	...	...	800
Цепной абсолютный прирост $\Delta_{уц}$, млн руб.	-	100	...	...
Цепной темп роста $Tr_{ц}$:				
– коэффициент	-	...	1,2	...
– %	-	...	120	...

Задание № 5

Заполните недостающие данные в приведенной таблице.

Год	2017	2018	2019	2020
Численность работающих, чел.	...	200	...	...
Базисный темп роста $Tr_{б}$, коэффициент	-	1,1	...	1,25
Базисный абсолютный прирост $\Delta_{уб}$, чел.	-	...	18	...

Задание № 6

По приведенной информации рассчитайте абсолютное значение 1 % прироста стоимости основных средств.

Год	2017	2018	2019	2020
Среднегодовая стоимость основных средств, млн руб.	400	440	500	800

Задание № 7

Для анализа числа действующих строительных организаций рассчитайте аналитические показатели (цепные и базисные).

Динамика числа действующих строительных организаций:

Год		2016	2017	2018	2019	2020
Число действующих организаций		150	145	156	160	168
Аналитические показатели	ед. изм.					

Вывод:

Задание № 8

Для анализа динамики прибыли организации рассчитайте цепные и средние показатели ряда динамики; сделайте выводы по рассчитанным средним показателям.

Год		2016	2017	2018	2019	2020
Прибыль, млн руб.		125	215	235	200	260
Аналитические показатели (цепные)	ед. изм.					
абсолютный прирост						
темп роста						
темп прироста						
вес 1 % прироста						
Средние показатели						

Выводы:

Задание № 9

Используя взаимосвязь уровней и показателей динамики, заполните таблицу.

Год	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Производство продукции, млн ед.	250	...	...	...	...	...	...
Базисный абсолютный прирост, млн ед.	-	- 28	...	...	...	...	65
Базисный темп роста, %	-	...	110,3	...	...	120,5	...
Базисный темп прироста, %	-	...	...	15,1	17,1	...	...

Задание № 10

Как рассчитывается средний уровень для различных РД? Соедините стрелками соответствующие показатели и способы расчета.

Интервальный ряд с равными периодами	По формуле средней арифметической взвешенной
Интервальный ряд с неравными периодами	По формуле средней хронологической
Моментный РД с равными периодами	По формуле средней арифметической простой
Моментный РД с неравными периодами	По формуле средней хронологической взвешенной

Задание № 11

Изменение стоимости основных средств организации характеризуется следующими данными:

Дата	Стоимость основных средств организации, млн руб.
1 января 2020 г.	800
1 февраля	810
1 марта	795
1 апреля	830

1 июля	810
1 октября	780
1 ноября	840
1 декабря	850
1 января 2021 г.	848

Определите среднюю стоимость основных средств организации: за каждый квартал 2020 года; за 1 и 2 полугодие; за 2020 год.

$$\bar{y}_{\text{I кв.}} =$$

$$\bar{y}_{\text{II кв.}} =$$

$$\bar{y}_{\text{III кв.}} =$$

$$\bar{y}_{\text{IV кв.}} =$$

$$\bar{y}_{\text{I пол.}} =$$

$$\bar{y}_{\text{II пол.}} =$$

$$\bar{y}_{2020} =$$

Задание № 12

Проведите анализ динамики выпуска продукции с помощью метода аналитического выравнивания. Постройте график динамики. Сделайте выводы.

Годы	Выпуск продукции, тыс. ед.				
2016	240				
2017	250				
2018	240				
2019	270				
2020	300				

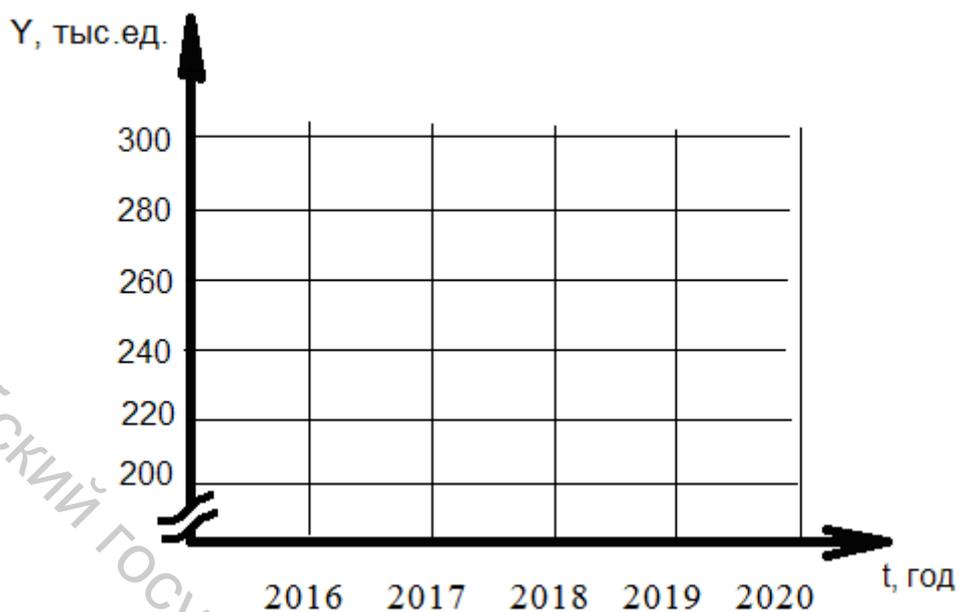
Уравнение прямой $y_t = a_0 + a_1 t$

$$a_0 =$$

$$a_1 =$$

Уравнение тренда $y_t =$

График динамики:



Экономическая интерпретация тренда:

Задание № 13

Проведите анализ динамики прибыли с помощью метода аналитического выравнивания. Постройте график динамики. Сделайте выводы.

Годы	Прибыль, млн руб.				
2017	210				
2018	245				
2019	302				
2020	328				

Уравнение тренда:

$a_0 =$

$a_1 =$

$y_t =$

График динамики

Экономическая интерпретация тренда:

Задание № 14

Используя статистическую информацию, проведите анализ динамики затрат на 1 руб. продукции с помощью метода аналитического выравнивания и дайте экономическую интерпретацию тренда.

Годы	Затраты на 1 руб. продукции, руб.					
2015	0,98					
2016	0,94					
2017	0,88					
2018	0,91					
2019	0,86					
2020	0,80					

Уравнение тренда:

$$a_0 =$$

$$a_1 =$$

$$y_t =$$

График динамики

Экономическая интерпретация тренда:

Задание № 15

Определить, уровень какого из показателей изменяется быстрее, используя метод приведения рядов динамики к единому основанию.

Год	2017	2018	2019	2020
Среднемесячная заработная плата, руб.	1050	1220	1350	1460
Производительность труда тыс. руб.	52	61	70	85

Коэффициент опережения $K_{оп.} =$

Вывод:

Дайте ответы на вопросы тестовых заданий

Как называются статистические данные, характеризующие изменения явлений во времени:
экстраполяция
сезонные колебания
ускорение
ряд динамики

Какими величинами могут выражаться уровни ряда динамики:
абсолютными
относительными
средними
все ответы верны

К какому виду относится ряд динамики, характеризующий выпуск продукции на душу населения:
ряд абсолютных величин
ряд относительных величин
ряд средних величин
все ответы не верны

Как называется размер увеличения или уменьшения изучаемого явления в каждом последующем периоде по сравнению с предшествующим, определяемый как разность между уровнями ряда:
абсолютный прирост
ускорение
темп роста
темп наращивания

Как называется разность между цепными абсолютными приростами смежных периодов равной длительности:
абсолютный прирост
ускорение
темп роста
темп наращивания

Как называется отношение двух уровней ряда динамики:
абсолютный прирост
ускорение
темп роста
темп наращивания

Как называется показатель, определяемый как отношение цепных абсолютных приростов к базисному уровню ряда динамики:
абсолютный прирост
ускорение
темп роста
темп наращивания

Какой средний показатель ряда динамики рассчитывается по формуле средней геометрической:
средний абсолютный уровень ряда
средний абсолютный прирост
средний темп роста
средний темп прироста

Распространение выявленных в анализе рядов динамики закономерностей развития изучаемого явления на будущее называется:
экстраполяция
интерполяция
выравнивание ряда динамики
все ответы не верны

Ряд динамики – это:
процессы и явления, которые находятся в постоянном движении и изменении
показатели времени
статистические данные, характеризующие изменения явлений во времени
параметры, отображающие количественную оценку развития изучаемого явления во времени

Ряды динамики абсолютных величин бывают:
прямые и косвенные
цепные и базисные
моментные и интервальные
первичные и вторичные

К какому виду относится ряд динамики, характеризующий уровень ВВП страны:
ряд абсолютных величин
ряд относительных величин
ряд средних величин
все ответы не верны

Отношение базисных темпов роста двух динамических рядов за одинаковые отрезки времени называется:
коэффициентом опережения
темпом наращивания

темпом роста
темпом прироста

Для сравнительного анализа нескольких рядов динамики используют:
приведение рядов динамики к одному основанию
метод укрупнения интервалов
смыкание рядов динамики
метод скользящей средней

Определение неизвестных промежуточных значений динамического ряда называется:
ретроспективной экстраполяцией
перспективной экстраполяцией
интерполяцией
прогнозированием

ТЕМА: «ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ»

Цель занятия – освоить методологию индексного метода и его применение для анализа социально-экономических явлений.

Контрольные вопросы к занятию

Вопрос	Ответ
Индекс –	это ...
По степени охвата явления индексы бывают:	– – –
По базе сравнения индексы подразделяются на:	– – –
По форме построения индексы могут быть:	– –
По характеру объекта исследования индексы бывают:	– –
Для анализа динамики изменения среднего уровня показателя используются индексы:	– – –
Агрегатные индексы –	это...

Приведите примеры агрегатных индексов	
Приведите формулу индекса цен, применяемую в официальной национальной статистике	
Виды средних индексов:	– –

Задание № 1

Назовите показатели, условные обозначения которых приведены в таблице.

Обозначение	Показатель
q	
p	
s	
S	
z	
Z	
i	
I	

Задание № 2

Используя условные обозначения показателей, приведенных в задании 1, заполните следующую таблицу.

Обозначение	Экономический смысл
q_1	
I_p	
	физический объем продукции данного вида в базисном периоде
p_0	
	цена единицы продукции в отчетном периоде
i_q	
	индивидуальный индекс цен
	агрегатный индекс физического объема
I_s	
I_z	
	индивидуальный индекс себестоимости продукции
z_1	
	себестоимость единицы продукции в базисном периоде

Задание № 3

Приведите экономическую интерпретацию указанных индексов и заполните пустые ячейки таблицы.

Индекс	Относительное изменение в %	Экономическая интерпретация значений индексов
$i_q=1,0218$	+ 2,18	Количество продукции данного вида увеличилось на 2,18 %
$I_S=0,9975$		
$I_p=1,1516$		
$i_p=1,2318$		
$i_z=0,9515$		
$I_p=$	+ 6,08	
$i_p=$	- 0,19	
$i_q=$	+ 1,35	
$I_p=$	- 12,33	

Задание № 4

С помощью индексного метода определить, как выполнен план по объёму произведенной продукции по организации. Установить влияние отдельных факторов на степень выполнения плана.

Виды продукции	Количество продукции, ед.		Цена единицы продукции, руб.		Стоимость произведенной продукции, руб.		
	план	отчет	план	отчет	плановый	отчетный	
	q_0	q_1	p_0	p_1	q_0p_0	q_1p_1	
А	1000	1300	44	46			
Б	1600	1440	30	36			
Σ							

Выполнение плана в относительных величинах:

или

о/о.

Перевыполнение (недовыполнение) плана в абсолютном выражении:
 $\Delta S =$ руб.

Влияние изменения физического объема продукции на выполнение плана:

В абсолютном выражении:

Влияние изменения цен на продукцию на выполнение плана:

В абсолютном выражении:

Проверка:

Вывод:

Задание № 5

С помощью индексного метода проанализируйте степень выполнения плана магазином по товарообороту в целом и по каждому виду товаров. Установите влияние отдельных факторов на изменение товарооборота. Рассчитайте индивидуальные индексы цен и физического объема по группам товаров.

Товары	Количество проданных товаров		Цена единицы товара, руб.					Индивидуальные индексы		
	План	Отчет	План	Отчет				i_s	i_q	i_p
	А	2400	2595	24	24,3					
Б	1500	1296	15	14,4						
В	960	1245	225	243						

Индекс товарооборота:

Изменение товарооборота в абсолютном выражении:

Индекс физического объема:

Абсолютное изменение товарооборота под влиянием физического объема:

Индекс цен:

Абсолютное изменение товарооборота под влиянием цен:

Проверка:

Вывод:

Задание № 6

Определить, как изменились цены на товары, если индекс товарооборота составил 1,0862, а количество проданных товаров увеличилось на 3,95 %?

Задание № 7

Определить, как изменился товарооборот магазина в отчетном периоде по сравнению с базисным, если объем продаж снизился на 14,5 %, а цены возросли в 1,32 раза?

Задание № 8

Заполните пустые ячейки таблицы.

Средние индексы		
Название индекса	Формула	Исходная информация для расчета
	$I_q = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0}$	
Средний гармонический индекс физического объема		
Средний арифметический индекс цен		
		Товарооборот отчетного периода и индивидуальные индексы цен по группам товаров
		Фактические издержки и индивидуальные индексы себестоимости по видам продукции

Задание № 9

Используя индексный метод, определить, как в среднем изменилось количество проданных товаров в отчетном периоде по сравнению с базисным. Определить, как повлияло это изменение на абсолютное изменение товарооборота.

Товары	Товарооборот базисного периода, тыс. руб.	Изменение количества проданных товаров в отчетном периоде, %		
А	5714	-5,6		
Б	304	+1,6		
В	3088	+7,0		
Г	430	-14,6		
Д	970	+21,6		
Е	650	-7,2		
Σ				

Средний индекс физического объема:

$$I_q =$$

Абсолютное изменение товарооборота магазина составило:
млн руб.

Вывод:

Задание № 10

Используя индексный метод, определить, на сколько в среднем изменились розничные цены на товары и какова экономия (перерасход) денежных средств у населения вследствие этого изменения.

Товары	Товарооборот отчетного периода, тыс. руб.	Изменения цен в отчетном периоде, %		
А	3435	+ 2,4		
Б	600	+ 8,6		
В	480	- 5,4		
Г	210	- 6,2		
Д	1200	+ 2,2		
Е	3000	+ 1,6		

Средний индекс цен:

$$I_p =$$

Экономия (перерасход) денежных средств у населения составила:
млн руб.

Вывод:

Задание № 11

Дайте экономическую интерпретацию следующим выражениям:

$$\frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} -$$

$$\frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} -$$

$$\frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} -$$

Задание № 12

Заполните пустые ячейки таблицы.

Индексы средних величин

<i>Название индекса</i>	<i>Формула</i>	<i>Экономическая интерпретация</i>
Индекс переменного состава средней цены		Во сколько раз или на сколько процентов изменилась средняя цена единицы продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным
Индекс постоянного (фиксированного) состава средней цены		
		Во сколько раз или на сколько процентов изменилась средняя цена единицы продукции в результате изменения структуры выпускаемой продукции
Индекс переменного состава средней себестоимости		

Задание № 13

Используя индексный метод, проанализировать, как изменилась средняя цена единицы продукции. Сделать выводы.

Виды продукции	Количество продукции, кг		Цена за 1 кг, руб.		Стоимость продукции, руб.		
	Базисный год	Отчетный год	Базисный год	Отчетный год			
Конфеты шоколадные	600	520	7,0	8,5			
Конфеты карамель	820	1050	5,0	4,8			
Σ							

Изменение средней цены составило:

или в абсолютном выражении:

$$\Delta \bar{p} =$$

В т. ч. за счет непосредственного изменения цен на продукцию:

в абсолютном выражении $\Delta \bar{p}_p =$

и за счет структурных сдвигов:

в абсолютном выражении $\Delta \bar{p}_{cm} =$

Вывод:

Дайте ответы на вопросы тестовых заданий

Какими величинами могут быть представлены индексы:
абсолютными
относительными
средними
абсолютными, относительными и средними

По степени охвата явления индексы классифицируются на:
динамические, территориальные, нормативные
индивидуальные, общие
агрегатные, средние
количественные, качественные

По форме построения индексы классифицируются на:
динамические, территориальные, нормативные
индивидуальные, общие
агрегатные, средние
количественные, качественные

По базе сравнения индексы классифицируются на:
динамические, территориальные, нормативные
индивидуальные, общие
агрегатные, средние
количественные, качественные

По характеру объекта исследования индексы классифицируются на:
динамические, территориальные, нормативные
индивидуальные, общие
агрегатные, средние
количественные, качественные

Индексы, в которых числитель и знаменатель представлены суммой произведений, называются:
динамическими
средними
агрегатными
индивидуальными

Агрегатный индекс физического объёма определяется по формуле:
$\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$
$\frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0}$
$\frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0}$
$\frac{\sum q_1}{\sum p_0}$

Агрегатный индекс цен определяется по формуле:
$\frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0}$
$\frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0}$

$\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$
$\frac{\sum p_1}{\sum p_0}$

Если $I_s=1,10$; $I_q=1,00$; то чему равен I_p?
1,00
1,10
1,05
0,95

Средний арифметический индекс физического объёма рассчитывается по формуле:
$\frac{\sum i_q \times q_0 p_0}{\sum q_0 p_0}$
$\frac{\sum q_1 p_0}{\sum \frac{q_1 p_0}{i_q}}$
$\frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{q_1 p_1}{i_p}}$
$\frac{\sum i_p \times q_1 p_0}{\sum q_1 p_0}$

Средний арифметический индекс цен рассчитывается по формуле:
$\frac{\sum i_q \times q_0 p_0}{\sum q_0 p_0}$
$\frac{\sum q_1 p_0}{\sum \frac{q_1 p_0}{i_q}}$
$\frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{q_1 p_1}{i_p}}$
$\frac{\sum i_p \times q_1 p_0}{\sum q_1 p_0}$

Средний гармонический индекс цен рассчитывается по формуле:
$\frac{\sum i_q \times q_0 p_0}{\sum q_0 p_0}$
$\frac{\sum q_1 p_0}{\sum \frac{q_1 p_0}{i_q}}$
$\frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{q_1 p_1}{i_p}}$
$\frac{\sum i_p \times q_1 p_0}{\sum q_1 p_0}$

Средний гармонический индекс физического объёма рассчитывается по формуле:
$\frac{\sum i_q \times q_0 p_0}{\sum q_0 p_0}$
$\frac{\sum q_1 p_0}{\sum \frac{q_1 p_0}{i_q}}$
$\frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{q_1 p_1}{i_p}}$
$\frac{\sum i_p \times q_1 p_0}{\sum q_1 p_0}$

Как связаны между собой индексы переменного состава (I_{п.с.}), постоянного (фиксированного) состава (I_{ф.с.}) и структурных сдвигов (I_{с.с.})?
$I_{п.с.} = I_{ф.с.} + I_{с.с.}$
$I_{ф.с.} = I_{п.с.} \times I_{с.с.}$
$I_{п.с.} = I_{ф.с.} \times I_{с.с.}$
$I_{с.с.} = I_{п.с.} \times I_{ф.с.}$

Чему будет равен индекс переменного состава средней цены, если индекс постоянного состава равен 1,00, а индекс структурных сдвигов – 1,25?
1,00
1,25
0,80
2,25

ТЕМА: «СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ»

Цель занятия – изучить методы анализа взаимосвязей между социально-экономическими явлениями.

Контрольные вопросы к занятию

Вопрос	Ответ
Виды связей между явлениями:	– –
Приведите примеры функциональных связей	
Приведите примеры статистических связей	
Основная задача изучения взаимосвязей в статистике	–
Перечислите элементарные методы изучения взаимосвязей:	– – – –
Задачи, решаемые с помощью корреляционно-регрессионного анализа:	–
Интерпретация коэффициента регрессии	
Интерпретация коэффициента эластичности	
Интерпретация линейного коэффициента корреляции	
Показатели для оценки тесноты связи альтернативных признаков:	– –

Задание № 1

Соедините стрелками соответствующие задачи исследования взаимосвязей и методы их решения.

Вывод:

Задание № 3

Используя данные задания № 3, установите наличие и характер связи между производительностью труда и среднемесячной заработной платой табличным методом. Количество групп принять равным 4.

1. Интервал группировки по признаку-фактору:

2. Интервал группировки по признаку-результату:

1. Корреляционная таблица

Группы организаций по признаку-результату \ Группы организаций по признаку-фактору					

Вывод:

Задание № 4

С помощью метода аналитических группировок определить наличие и направление связи между среднемесячной заработной платой и среднегодовой выработкой рабочих.

Среднемесячная зарплата, руб.	Среднегодовая выработка, тыс. руб.					
1285	58					
1355	94					
1390	99					
1365	85					
1275	55					
1315	97					
1335	56					

1295	64					
1215	45					
1415	101					
1315	79					
1320	72					
Σ						

1. Интервал группировки по признаку-фактору:

2. Аналитическая группировка организаций по уровню оплаты и производительности труда.

Группы организаций по признаку-фактору	Число организаций в группе, $f_{гр}$	Суммарное значение признака-результата в группе	Среднее значение признака-результата по группе, \bar{y}_{gp}
Σ			

Вывод:

Задание № 5

Построить уравнение регрессии, характеризующее зависимость выпуска продукции от среднегодовой стоимости основных средств. Дать его экономическую интерпретацию.

Выпуск продукции, млн руб.	Среднегодовая стоимость основных средств, млн руб.					
1350	214					
1432	462					
1340	265					
1296	140					
1388	347					
1530	534					

1344	378					
1238	390					
1200	120					
1065	171					

1. Система уравнений для расчета параметров a_0 и a_1 уравнения регрессии:

2. Решение системы уравнений:

3. Уравнение регрессии: $y_x =$

4. Ошибка аппроксимации:

5. Коэффициент эластичности:

Вывод:

Задание № 6

По исходным данным и результатам выполнения задания № 5 произвести необходимые расчеты и определить линейный коэффициент корреляции (по любой из известных формул). Сделать вывод.

Линейный коэффициент корреляции:

Вывод:

Задание № 7

По представленной информации сделать выводы о наличии, характере и тесноте связи между себестоимостью единицы продукции и нормой расхода материалов, используя коэффициент Фехнера.

Себестоимость единицы продукции, руб.	Нормы расхода материалов, кг/ед.		
50,0	17,4		
69,7	20,0		
49,4	16,3		
53,2	18,1		
71,4	21,2		
48,9	15,8		
56,5	19,7		
61,3	19,9		
60,0	19,85		
57,8	19,8		

Решение:

Коэффициент Фехнера:

Вывод:

Задание № 8

Используя коэффициент корреляции рангов, определите наличие, характер и тесноту связи между среднесписочной численностью работников и выпуском продукции.

Выпуск продукции, тыс. руб.	Среднесписочная численность работников, чел.				
197	561				
187	744				
177	431				
186	431				
223	661				
239	828				
230	636				
176	312				
201	828				
223	502				
Σ					

Коэффициент ранговой корреляции (коэффициент Спирмена):

Вывод:

Задание № 9

Используя коэффициент ассоциации и контингенции, установить наличие и характер связи между владением личным автотранспортом у студентов и их полом, если из общего количества студентов (780 чел.) 94 имеют автомобили, а из 460 девушек их имеют 38.

Коэффициент ассоциации:

Коэффициент контингенции:

Вывод:

Дайте ответы на вопросы тестовых заданий

По направлению связи между признаками могут быть:
функциональные и статистические
однофакторные и многофакторные
прямые и обратные
линейные и нелинейные

По аналитическому выражению связи между явлениями могут быть:
функциональные и статистические
однофакторные и многофакторные
прямые и обратные
линейные и нелинейные

Связь между признаками, которая проявляется не в каждом конкретном случае, а в среднем, при большом количестве наблюдений, называется:
линейной
прямой
статистической
функциональной

К элементарным методам изучения взаимосвязей относятся:
метод сравнения параллельных рядов и метод аналитических группировок
выборочный метод и метод структурных группировок
индексный метод и метод средних величин
табличный метод и выборочный метод

Какой из методов изучения взаимосвязей не требует вычислений:
регрессионный анализ
графический метод
корреляционный метод
табличный метод

Есть ли связь между признаками описывается уравнением регрессии $y_x = - 0,5 + 1,8x$, то эта связь:
прямая
обратная
тесная
несущественная

Если коэффициент эластичности $\varepsilon = - 1,25$, то связь между признаками:
прямая
обратная
тесная
несущественная

Если линейный коэффициент корреляции равен $r = 0,9$, то связь между признаками:
прямая и тесная
прямая и слабая
обратная и слабая
обратная и тесная

Если линейный коэффициент корреляции равен $r = - 0,2$, то связь между признаками:
прямая и тесная
прямая и слабая
обратная и слабая

обратная и тесная

Если коэффициент ранговой корреляции $\rho = -0,7$, то связь между признаками:
прямая и тесная
прямая и слабая
обратная и слабая
обратная и тесная

Если уравнение регрессии, описывающее взаимосвязь между признаками имеет вид $y = 5,6 - 0,8x$, то:
при увеличении x на 1 %, y увеличивается на 0,8 %
при увеличении x на единицу, y увеличивается на 5,6 %
при увеличении x на единицу, y увеличивается на 0,8 единиц
при увеличении x на 1 %, y уменьшается на 0,8 %

Коэффициент ранговой корреляции определяется по формуле:
$1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$
$\frac{\overline{xy} - \bar{x} \times \bar{y}}{\sigma_x \times \sigma_y}$
$\frac{ad - bc}{ad + bc}$
$\frac{C - H}{C + H}$

Линейный коэффициент корреляции определяется по формуле:
$1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$
$\frac{\overline{xy} - \bar{x} \times \bar{y}}{\sigma_x \times \sigma_y}$
$\frac{ad - bc}{ad + bc}$
$\frac{C - H}{C + H}$

Коэффициент ассоциации определяется по формуле:
$1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$
$\frac{\overline{xy} - \bar{x} \times \bar{y}}{\sigma_x \times \sigma_y}$
$\frac{ad - bc}{ad + bc}$
$\frac{C - H}{C + H}$

Для изучения взаимосвязи альтернативных признаков используют:
коэффициент регрессии
коэффициент контингенции
коэффициент корреляции
индекс корреляции

Витебский государственный технологический университет

Учебное издание

ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ

Рабочая тетрадь

Составитель:

Касаева Тамара Васильевна

Редактор *Т.А. Осипова*

Корректор *Т.А. Осипова*

Компьютерная верстка *Н.С. Васильева*

Подписано к печати 04.10.2021. Формат 60x90^{1/8}. Усл. печ. листов 11,6.
Уч.-изд. листов 7,4. Тираж 35 экз. Заказ № 264.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»
210038, г. Витебск, Московский пр., 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.