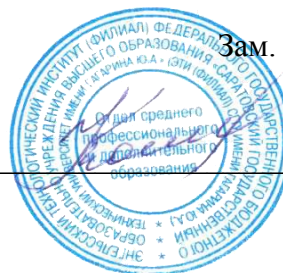


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А."

Энгельсский технологический институт (филиал)



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по СПДО

О.Г. Коваленко

**Методические указания
к выполнению практических занятий учебной дисциплины
ОП.03 Статистика**

по специальности:


38.02.03 Операционная деятельность в логистике

Энгельс 2024

РАССМОТРЕНО

на заседании ПЦМК 38.02.03

Председатель ПЦМК



/М.Л. Ермакова

Подпись

Ф.И.О.

Протокол № 11

от «25» июня 2024 г.

РЕКОМЕНДОВАНО

Ученым советом ЭТИ (филиал) СГТУ
имени Гагарина Ю.А.

Протокол № 10

от «26» июня 2024 г.

ОРГАНИЗАЦИЯ - РАЗРАБОТЧИК:

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

РАЗРАБОТЧИК: Макарова Е.Н., преподаватель спецдисциплин ОСПДО

Пояснительная записка

По учебному плану в соответствии с рабочей программой на изучение ОП.03 «Статистика» обучающимся предусмотрено аудиторных занятий – 76 часов, из них практических занятий – 34 часа. В методические указания включены 17 практических работ по темам курса. Каждая практическая работа содержит сведения о цели ее проведения и практическом использовании результатов исследования, необходимых для проведения работы, включает краткие теоретические сведения, этапы выполнения работы.

Целью практических занятий по ОП.03 «Статистика» является: усвоение студентами практических основ статистики, обучение базовым принципам статистики.

Планируемые результаты:

личностные результаты: самоопределение, смыслообразование, морально – этическая ориентация

метапредметные результаты: развивать умение работать с дополнительной литературой; способствовать развитию умения наблюдать, рассуждать, делать выводы, расширять кругозор обучающихся.

Регулятивные универсальные учебные действия: управление своей деятельностью, контроль и коррекция, инициативность и самостоятельность

Познавательные универсальные учебные действия: работа с информацией, работа с учебными моделями, выполнение логических операций;

Коммуникативные универсальные учебные действия: речевая деятельность, навыки сотрудничества.

предметные результаты: формировать представление о статистике, обучение базовым принципам статистического исследования

В ходе изучения дисциплины студент должен

уметь:

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

знать:

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

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

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

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

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

ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК.09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

**Перечень практических занятий по дисциплине
ОП.03 Статистика**

№ раздела, темы	Освоение умений в процессе занятия	Тема практического занятия	Кол-во часов
Тема 1.3 Сводка и группировка в статистике	- собирать и регистрировать статистическую информацию;	Практические занятия № 1-2 Проведение сводки и группировки статистических данных.	4
Тема 1.4 Способы наглядного представления статистических данных	- проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдений;	Практические занятия № 3-4 Построение и анализ таблиц и графиков	4
Тема 2.1 Абсолютные, относительные, средние величины в статистике	- выполнять расчеты статистических показателей и формулировать основные выводы;	Практические занятия № 5-6 Определение относительных показателей и анализ полученных результатов	4
Тема 2.2 Показатели вариации и структурные характеристики вариационного ряда	- выполнять расчеты статистических показателей и формулировать основные выводы;	Практические занятия № 7-8 Графические способы построения моды и медианы	4
Тема 2.3 Виды и методы анализа рядов динамики	- осуществлять комплексный анализ изучаемых социально-экономических явлений и процессов	Практические занятия № 9-10 Анализ динамики изучаемого явления. Применение различных методов для выявления тенденции развития явления в рядах	4
Тема 2.4. Статистические индексы	- осуществлять комплексный анализ изучаемых социально-экономических явлений и процессов	Практические занятия № 11-12 Факторный анализ.	4
Тема 2.5. Выборочное наблюдение в статистике	- осуществлять комплексный анализ изучаемых социально-экономических явлений и процессов	Практические занятия № 13-14 Ошибки выборочного наблюдения. Корректировка выборки.	4

Тема 2.6. Корреляционно-регрессионный анализ	- осуществлять комплексный анализ изучаемых социально-экономических явлений и процессов	Практические занятия № 15-17 Корреляционно-регрессионный анализ.	6
ИТОГО 34 часа			

Информационное обеспечение

Печатные издания

1. Долгова, В.Н. Статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Долгова, Т. Ю. Медведева. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02972-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469771>

Электронный ресурс:

2. Дудин, М. Н. Социально-экономическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Н. Дудин, Н. В. Лясников, М. Л. Лезина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 233 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12087-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496161>

3. Статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией И. И. Елисеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 361 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04660-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489832>

4. Сальникова, К. В. Статистика : учебник для СПО / К. В. Сальникова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 475 с. — ISBN 978-5-4488-0965-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/101135>

5. Статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией И. И. Елисеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 361 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04660-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469663>

6. Статистика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Р. Ефимова, Е. В. Петрова, О. И. Ганченко, М. А. Михайлов ; под редакцией М. Р. Ефимовой. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 355 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9141-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491760>

Интернет-ресурсы:

7. Сайт Федеральной службы государственной статистики <https://rosstat.gov.ru/>
8. Росстат: базы данных РФ, данные ГМЦ Росстата по предприятиям России. ЕГРПО, бухгалтерская балансовая отчетность, коды статистики. — URL: <http://www.rosstat.ru>
9. Официальный сайт Министерства финансов РФ. www.minfin.ru
10. Официальный сайт Счетной палаты РФ www.ach.gov.ru
11. Официальный сайт Центрального банка РФ www.cbr.ru
12. Информационная система ГАРАНТ

13. Информационная система Консультант Плюс

Электронно-библиотечная система:

«ЭБС IPRbooks», ООО «Ай Пи Эр Медиа»

ЭБС «Электронная библиотека технического вуза», ООО «Политехресурс»

«ЭБС elibrary», ООО «РУНЭБ»

ЭБС «ЮРАЙТ»

Материально-техническое и комплексно-методическое обеспечение:

Реализация учебной дисциплины ОП.03 Статистика проходит в учебном кабинете –

Кабинет экономики организации

Оборудование учебного кабинета:

Мультимедийный комплекс: ноутбук с лицензионным программным обеспечением: Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), Visual Studio 2010, SQL Server 2008, Cisco Packet Tracer, Azure Data Studio, Open Project, Visual Studio 2010/2019, Android Studio, Code Gear RAD Studio, Corel Draw x3, Embarcadero RAD Studio, Firebird, SQL Server 2008/2014, NetEmul, OpenProj, OracleVM, Python, Trace Mod 6, yEd Graph Editor, DjVu, Arduino, VM ware, FIB Plus, объединен в локальную сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., проектор, экран для проектора, колонки.

Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, комплект учебно-методической документации, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Критерии оценивания:

- Оценка 5 «отлично» теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко;
- Оценка 4 «хорошо» теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;
- Оценка 3 «удовлетворительно» теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки;
- Оценка 2 «неудовлетворительно» теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Практические занятия № 1-2

Тема раздела: Сводка и группировка в статистике

Тема практической работы: Проведение сводки и группировки статистических данных.

Цель: сформировать умение применять способы группировки, построения интервальных и ранжированных рядов распределения, использовать приемы работы в таблицах Microsoft Excel 7.0.

Планируемые результаты:

уметь: применять способы группировки, построения интервальных и ранжированных рядов распределения

знать: способы группировки, построения интервальных и ранжированных рядов распределения, использовать приемы работы в таблицах Microsoft Excel 7.0.

Материально-техническое и комплексно-методическое обеспечение:

1. Рабочая тетрадь для практических работ.
 2. Тексты задач.
 3. Калькулятор.
 4. Ручка.
-
1. Повторить теоретический материал по теме практического занятия.
 2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
 3. Решить задания
 4. Оформить практическую работу.

Методы обучения: активные (практическое занятие)

Форма организации учебной деятельности: фронтальная

Время выполнения: 90 минут

Вопросы для проверки готовности обучающихся к практическому занятию:

- 1) Дайте определение сводки.
- 2) Дайте определение группировки. На каких категориях основан метод группировки?
- 3) Дайте определение ряда распределения. Приведите классификацию рядов.
- 4) Запишите формулу Стержесса.

Форма отчетности по занятию: устный ответ, решение задач

Краткие теоретические сведения:

Сводка – научно организованная обработка материалов наблюдения (по заранее разработанной программе), включающая в себя кроме обязательного контроля собранных данных, систематизацию, группировку материалов, составление таблиц, получение итогов по группам и в целом. Программа сводки включает определение групп и подгрупп, системы показателей и видов таблиц. По технике и способу выполнения сводка может быть ручной либо механизированной.

Группировка – разбиение совокупности на группы, однородные по какому-либо признаку или объединение отдельных единиц совокупности в группы, однородные по каким-либо признакам. Устойчивое разграничение объектов называется классификацией или стандартом, в котором каждая атрибутивная запись может быть отнесена лишь к одной группе или подгруппе. Метод группировки основывается на двух категориях – группировочном признаке и интервале.

Группировочный признак – признак, по которому происходит объединение отдельных единиц совокупности в однородные группы. Он может носить как количественный, так и качественный характер. В ряде случаев группировка, которая представляется чисто качественной, в конечном итоге оказывается основанной на количественном признаке. Такова, например, классификация промышленных предприятий по отраслям. Поскольку одно и то же предприятие выпускает

продукцию разных видов, статистика решает этот вопрос по количественному преобладанию того или иного вида.

Интервал очерчивает количественные границы групп и представляет собой промежуток между максимальным и минимальным значениями признака в группе. Интервалы бывают равные, неравные, закрытые (когда имеется верхняя и нижняя граница) и открытые (когда одна из границ отсутствует).

Статистические группировки и классификации преследуют цели выделения качественно однородных совокупностей, изучения структуры совокупности, исследования взаимосвязи факторных и результативных признаков. Каждой из этих целей соответствует особый вид группировки: типологическая, структурная и аналитическая.

Этапы выполнения работы:

1. Напишите тему практического занятия.
2. Далее должно быть заглавие «Задача 1».
3. Под заглавием записывается условие задачи, определить сумму и процент изменения выручки, прибыли. Определить значение операционного рычага.
4. Записывается заглавие «Задача 2», а под ним – условие задачи, написать решение и ответ, и т.д.

Задания

Данные о стоимости ОПФ и численности работающих на заводах отрасли народного хозяйства. Требуется построить интервальный ряд по стоимости ОПФ, предварительно сделать группировку, образуя 6 групп заводов (с равными интервалами). Построить простой ранжированный ряд по среднесписочному числу работников за отчетный период, построить ранжированный ряд заводов по группам по стоимости ОПФ.

Номер завода	Среднегодовая стоимость основных производственных фондов (ОПФ), млн. руб	Среднесписочная численность работников за отчетный период, чел.
1	3,2	300
2	3,4	320
3	1,0	560
4	6,0	720
5	6,5	650
6	8,0	310
7	7,6	450
8	8,4	460
9	3,6	680
10	2,5	360
11	2,0	540
12	8,5	610
13	9,0	620
14	1,0	490
15	4,0	410
16	5,9	360
17	3,4	370
18	3,2	450
19	7,5	720
20	9,0	700
21	4,6	300
22	1,5	640

23	9,0	580
24	5,8	570
25	5,6	600
26	3,0	390
27	8,0	470
28	7,5	560
Итого:	148,7	14190

Практические занятия № 3-4

Тема раздела: Способы наглядного представления статистических данных

Тема практической работы: Построение и анализ таблиц и графиков

Цель: формирование практических навыков построения интервального ряда и его графического изображения

Планируемые результаты:

уметь: применять способы группировки, построения интервальных и ранжированных рядов распределения

знать: способы группировки, построения интервальных и ранжированных рядов распределения, использовать приемы работы в таблицах Microsoft Excel 7.0.

Материально-техническое и комплексно-методическое обеспечение:

1. Рабочая тетрадь для практических работ.
2. Тексты задач.
3. Калькулятор.
4. Ручка.
5. Повторить теоретический материал по теме практического занятия.
6. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
7. Решить задания
8. Оформить практическую работу.

Методы обучения: активные (практическое занятие)

Форма организации учебной деятельности: фронтальная

Время выполнения: 90 минут

Вопросы для проверки готовности обучающихся к практическому занятию:

- 1) Дайте определение сводки.
- 2) Дайте определение группировки. На каких категориях основан метод группировки?
- 3) Дайте определение ряда распределения. Приведите классификацию рядов.
- 4) Запишите формулу Стержесса.

Форма отчетности по занятию: устный ответ, решение задач

Краткие теоретические сведения:

Порядок выполнения и составления группировки:

1. Выбор группировочного признака
2. Ранжирование ряда данных

3. Определение числа групп по формуле Стерджесса:

$$n = 1 + 3.322 \lg N,$$

где N – число единиц совокупности

4. Определение величины интервала:

$$X = \frac{X_{max} - X_{min}}{n},$$

где X_{max} - максимальное значение признака,

X_{min} - минимальное значение признака,

n - число групп.

5. Установление перечня показателей, разработка макета таблицы, формулировка вывода.

Этапы выполнения работы:

1. Напишите тему практического занятия.
2. Далее должно быть заглавие «Задача 1».
3. Под заглавием записывается условие задачи, определить сумму и процент изменения выручки, прибыли. Определить значение операционного рычага.
4. Записывается заглавие «Задача 2», а под ним – условие задачи, написать решение и ответ, и т.д.

Задания

Используя исходные данные к практической работе №1:

1. Построить интервальный ряд распределения 20 предприятий по численности работающих.
2. Рассчитать частоту ряда распределения предприятий (долю предприятий в общем итоге).
3. Разработать макет таблицы и занести в неё результаты группировки.
4. Построить полигон и гистограмму.
5. Подвести итоги и сформулировать вывод.

Практические занятия № 5-6

Тема раздела: Абсолютные, относительные, средние величины в статистике

Тема практической работы: Определение относительных показателей и анализ полученных результатов.

Цель: Закрепить навыки вычисления относительных величин

Планируемые результаты:

уметь: определять относительные показатели и анализировать полученные результатов.

знать: способы группировки, построения интервальных и ранжированных рядов распределения, использовать приемы работы в таблицах Microsoft Excel 7.0.

Материально-техническое и комплексно-методическое обеспечение:

1. Рабочая тетрадь для практических работ.
2. Тексты задач.
3. Калькулятор.

4. Ручка.
5. Повторить теоретический материал по теме практического занятия.
6. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
7. Решить задания
8. Оформить практическую работу.

Методы обучения: активные (практическое занятие)

Форма организации учебной деятельности: фронтальная

Время выполнения: 90 минут

Вопросы для проверки готовности обучающихся к практическому занятию:

- 1) Дайте определение сводки.
- 2) Дайте определение группировки. На каких категориях основан метод группировки?
- 3) Дайте определение ряда распределения. Приведите классификацию рядов.
- 4) Запишите формулу Стержесса.

Форма отчетности по занятию: устный ответ, решение задач

Краткие теоретические сведения:

1. Относительная величина динамики:

$$Д = Y_i / Y_{i-1} * 100\%,$$

где Y_i - уровень признака текущего периода;
 Y_{i-1} – уровень признака предшествующего периода.

2. Относительная величина планового задания:

$$ПЗ = Y_{пл} / Y_i * 100\% ,$$

где $Y_{пл}$ – запланированный уровень;
 Y_{i-1} – фактически сложившийся уровень в предыдущем периоде.

3. Относительная величина выполнения плана:

$$ВП = Y_i / Y_{пл} * 100\%$$

4. Относительная величина координации – характеризует соотношение между частями одного целого.

5. Относительная величина сравнения – соотношение одноимённых абсолютных величин, относящихся к одному и тому же периоду времени, но к разным объектам или территориям.

6. Относительная величина структуры (удельный вес):

$$ВС = Y_i / \sum Y_i * 100\%$$

Этапы выполнения работы:

1. Напишите тему практического занятия.

2. Далее должно быть заглавие «Задача 1».
3. Под заглавием записывается условие задачи, определить сумму и процент изменения выручки, прибыли. Определить значение операционного рычага.
4. Записывается заглавие «Задача 2», а под ним – условие задачи, написать решение и ответ, и т.д.

Задания

Задание 1.

Оборот коммерческой фирмы «Даллос» в 2018 году составил 2 (2,9) млн. руб. Исходя из проведенного анализа, складывающихся на рынке тенденций, руководство фирмы считает реальным в 2019 году довести оборот до 2,6 (3,8) млн. руб. Однако, фактический оборот фирмы в 2019 году составил 2,4 (3,5) млн. руб.

Рассчитать:

- а) относительную величину динамики;
- б) относительную величину выполнения плана;
- в) относительную величину планового задания.

Сформулировать вывод.

Задание 2.

По данным таблицы об объёме внешнеторгового оборота РФ в 2021 году рассчитать относительные величины координации. Сформулировать вывод.

Исходные данные:

Наименование показателя	Величина показателя, млрд. руб.	
	1 вариант	2 вариант
Внешнеторговый оборот, всего:	926,3	1352,4
В том числе:		
экспорт	634,6	926,5
импорт	291,7	425,9

Задание 3.

На конец 2021 года размер инвестиционных фондов составил:

- США – 4217,0 (6156,8) млн. долл.;
- Европа – 2859,0 (4174,1) млн. долл.;
- Япония - 863,0 (1260,0) млн. долл..

Рассчитать относительные величины сравнения. Сформулировать вывод.

Задание 4.

По данным таблицы о посеве сельскохозяйственных культур, рассчитать относительные величины структуры посевных площадей.

Сформулировать вывод.

С/х культуры	Предыдущий год (посевная площадь), га		Отчетный год (посевная площадь), га	
	1 вариант	2 вариант	1 вариант	2 вариант
Зерновые	1600	2336	1600	2336
Технические	320	467	500	730
Картофель	480	701	1000	1460
Кормовые	800	1168	900	1314
Итого:				

Практические занятия № 9-10

Тема раздела: Виды и методы анализа рядов динамики

Тема практической работы: Анализ динамики изучаемого явления. Применение различных методов для выявления тенденции развития явления в рядах

Цель: формирование практических умений расчета показателей анализа ряда динамики

Планируемые результаты:

уметь: проводить анализ динамики изучаемого явления.

знать: методы выявления тенденции развития явления в рядах

Материально-техническое и комплексно-методическое обеспечение:

1. Рабочая тетрадь для практических работ.
2. Тексты задач.
3. Калькулятор.
4. Ручка.
5. Повторить теоретический материал по теме практического занятия.
6. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
7. Решить задания
8. Оформить практическую работу.

Методы обучения: активные (практическое занятие)

Форма организации учебной деятельности: фронтальная

Время выполнения: 90 минут

Вопросы для проверки готовности обучающихся к практическому занятию:

1. Дайте определение ряда динамики.
2. Какие существуют виды рядов динамики.
3. Как исчисляется средняя величина для интервального ряда? для моментного ряда?
4. Что характеризуют показатели абсолютного прироста и как они исчисляются?
5. Что представляет собой темп роста и как он исчисляется?
6. Что показывает абсолютное значение одного процента прироста и как оно исчисляется?

Форма отчетности по занятию: устный ответ, решение задач

Краткие теоретические сведения:

Ряд динамики – это ряд расположенных в хронологической последовательности значений статистических показателей.

Показатели, характеризующие изучаемый объект, называют уровнями ряда.

По времени, отражаемому в динамических рядах, они подразделяются на:

- а) моментные – это ряды, уровни которого характеризуют состояние явления на определенные моменты или периоды времени;
- б) интервальные – это ряды, уровни характеризуют состояние явления за определённые периоды или за промежутки времени;

Если каждый текущий уровень сравнивается с одним и тем же уровнем, принятым за базу сравнения, то получают базисные показатели. Если же каждый текущий уровень сравнивается с ему предыдущим, то получают цепные показатели.

Показатели анализа ряда динамики:

1) Абсолютный прирост (А) – характеризует абсолютное изменение уровня за определённый период времени или за определённый момент времени.

$A = y_i - y_o$ – базисный

$A = y_i - y_{i-1}$ – цепной

2) Темп роста (Тр) – показывает, во сколько раз текущий уровень увеличился (уменьшился) за определённый период времени.

$$T_p = \frac{y_i}{y_o} \times 100\% \quad - \text{базисный}$$

$$T_p = \frac{y_i}{y_{i-1}} \times 100\% \quad - \text{цепной}$$

3) Темп прироста (Тпр) – показывает на сколько процентов уменьшился текущий уровень за определённый период времени.

$$T_{np} = \frac{T_p}{y_o} \times 100\% = T_p - 100\% \quad - \text{базисный}$$

$$T_{np} = \frac{A^u}{y_{i-1}} \times 100\% = T_p^u - 100\% \quad - \text{цепной}$$

4) Абсолютное значение одного процента прироста (А%) показывает какое абсолютное значение скрывается за относительными – 1%.

$$A\% = \frac{A^u}{T_p^u} = 0,01 \times y_{i-1}$$

Для интервального ряда динамики средний уровень ряда рассчитывается по формуле средней арифметической.

а) простой

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} \quad - \text{для рядов с равностоящими уровнями}$$

б) взвешенной

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i \times t_i}{\sum t_i} \quad - \text{для рядов с неравностоящими уровнями}$$

где y_i – уровни ряда;

n – число уровней ряда;

t_i – промежуток времени между смежными деталями.

Для моментных рядов средний уровень рассчитывается по формуле средней хронологической.

а) простой

$$\bar{y} = \frac{y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_{n-1} + y_n}{n-1} \quad - \text{ для рядов с равностоящими уровнями}$$

б) взвешенной

$$\bar{y} = \frac{(y_1 + y_2) \times t_1 + (y_2 + y_3) \times t_2 + \dots + (y_n + y_{n-1}) \times t_{n-1}}{2(t_1 + t_2 + \dots + t_{n-1})} \quad - \text{ для рядов с неравностоящими уровнями}$$

Этапы выполнения работы:

1. Напишите тему практического занятия.
2. Далее должно быть заглавие «Задача 1».
3. Под заглавием записывается условие задачи, определить сумму и процент изменения выручки, прибыли. Определить значение операционного рычага.
4. Записывается заглавие «Задача 2», а под ним – условие задачи, написать решение и ответ, и т.д.

Задания

Задание 1.

1. По данным таблицы рассчитать:
 - а) средний уровень ряда;
 - б) абсолютный прирост (базисным и цепным способами);
 - в) темп роста (базисным и цепным способами);
 - г) темп прироста (базисным и цепным способами);
 - д) абсолютное значение 1% прироста (цепным способом)

Период	Вариант	на 01.01	на 01.03	на 01.04	на 01.06	на 01.09	на 01.12
Объем продаж, тыс. руб.	I	4,6	3,8	2,1	4,81	4,97	3,05
	II	17,8	17,94	16,91	15,0	16,75	17,73

2. Результаты расчетов оформить в таблице.
3. Сформулировать вывод.

Практические занятия № 15-17

Тема раздела: Корреляционно-регрессионный анализ

Тема практической работы: Корреляционно-регрессионный анализ

Цель: сформировать понятие взаимосвязи в статистике, понятий корреляция и регрессия

Планируемые результаты:

уметь: проводить корреляционно-регрессионный анализ.

знать: взаимосвязи в статистике, понятий корреляция и регрессия

Материально-техническое и комплексно-методическое обеспечение:

1. Рабочая тетрадь для практических работ.
2. Тексты задач.
3. Калькулятор.
4. Ручка.

5. Повторить теоретический материал по теме практического занятия.
6. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
7. Решить задания
8. Оформить практическую работу.

Методы обучения: активные (практическое занятие)

Форма организации учебной деятельности: фронтальная

Время выполнения: 90 минут

Вопросы для проверки готовности обучающихся к практическому занятию:

- 1) Какие связи явлений и процессов различают в статистике? Охарактеризуйте кратко каждую из связей.
- 2) По каким признакам характеризуются связи между явлениями в статистике. Дайте характеристику каждого признака.
- 3) Дайте определение корреляции, укажите ее виды. В чем заключается задача корреляционного анализа?
- 4) Дайте определение регрессии. Для чего используется уравнение регрессии.
- 5) Укажите основные показатели и формулы корреляционно-регрессивного анализа.

Форма отчетности по занятию: устный ответ, решение задач

Краткие теоретические сведения:

Корреляция - это статистическая зависимость между случайными величинами, не имеющая строго функционального характера, при которой изменение одной из случайных величин приводит к изменению математического ожидания другой. В статистике принято различать следующие виды корреляции:

- парная корреляция - связь между двумя признаками (результативным и факторным, или двумя факторными);
- частная корреляция - зависимость между результативным и одним факторным признаками при фиксированном значении других факторных признаков;
- множественная корреляция - зависимость результативного и двух или более факторных признаков, включенных в исследование.

Задачей корреляционного анализа является количественное определение тесноты связи между двумя признаками (при парной связи) и между результативным и множеством факторных признаков (при многофакторной связи).

Теснота связи количественно выражается величиной коэффициентов корреляции, которые давая количественную характеристику тесноты связи между признаками, позволяют определять «полезность» факторных признаков при построении уравнения множественной регрессии.

Корреляция взаимосвязана с регрессией, поскольку первая оценивает силу (тесноту) статистической связи, вторая исследует ее форму.

Регрессионный анализ заключается в определении аналитического выражения связи в виде уравнения регрессии.

Регрессией называется зависимость среднего значения случайной величины результативного признака от величины факторного, а уравнением регрессии – уравнение описывающее корреляционную зависимость между результативным признаком и одним или несколькими факторными.

Формулы корреляционно-регрессионного анализа для прямолинейной связи при парной корреляции представлены в таблице.

Таблица - Формулы корреляционно-регрессионного анализа для прямолинейной связи при парной корреляции

Показатель	Обозначение и формула
Уравнение прямой при парной корреляции	$y_x = a + bx$, где b - коэффициент регрессии
Система нормальных уравнений способом наименьших квадратов для определения коэффициентов a и b	$\begin{cases} na + b \sum x = \sum y \\ a \sum x + b \sum x^2 = \sum xy \end{cases}$
Линейный коэффициент корреляции для определения тесноты связи, его интерпретация: $r = 0$ – связь отсутствует; $0 < r < 1$ – связь прямая (с увеличением x увеличивается y); $-1 < r < 0$ – связь обратная (с увеличением x уменьшается y); $r = 1$ – связь функциональная	$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right]} \times \sqrt{\left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right]}}$
Эластичность абсолютная	$\varepsilon = \frac{y_i - y_{i-1}}{x_i - x_{i-1}}$
Эластичность относительная	$\varepsilon' = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} \div \frac{x_i - x_{i-1}}{x_{i-1}}$

Этапы выполнения работы:

1. Напишите тему практического занятия.
2. Далее должно быть заглавие «Задача 1».
3. Под заглавием записывается условие задачи, определить сумму и процент изменения выручки, прибыли. Определить значение операционного рычага.
4. Записывается заглавие «Задача 2», а под ним – условие задачи, написать решение и ответ, и т.д.

Задания

Задание 1.

Анализ прямолинейной связи при парной корреляции). Имеются данные о квалификации и месячной выработке пяти рабочих цеха:

Табельный номер рабочего	Разряд	Выработка продукции за смену, шт.
1	6	130
2	2	60
3	3	70
4	5	110
5	4	90

Для изучения связи между квалификацией рабочих и их выработкой определить линейное уравнение связи и коэффициент корреляции. Дать интерпретацию коэффициентам регрессии и корреляции.

Задача 2. На предприятии цены на изделия снижены с 80 руб. за единицу до 60 руб. После снижения цен продажа возросла с 400 до 500 единиц в день. Определить абсолютную и относительную эластичность. Сделать оценку эластичности с целью возможности (или невозможности) дальнейшего снижения цен.