

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра управления

СТАТИСТИКА:
Общая теория статистики

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических занятий для студентов, обучающихся
по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент»,
профиль «Менеджмент организаций», всех форм обучения

Воронеж 2022

УДК 657(07)
ББК 65.052.9(2)2я7

Составители:

д-р техн. наук, проф. С. А. Баркалов

д-р техн. наук, проф. П. Н. Курочка

канд. техн. наук О. С. Первалова

Статистика. Общая теория статистики: методические указания к выполнению практических занятий для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент», профиль «Менеджмент организаций», всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: С. А. Баркалов, П. Н. Курочка, О. С. Первалова. - Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2022. - 32 с.

Представлена информация об этапах подготовки к практическому занятию и этапах самого практического занятия по дисциплине «Статистика».

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент», профиль «Менеджмент организаций», всех форм обучения.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ_Практики Статистика_1ч_МО.pdf.

Табл. 37. Библиогр.: 11 назв.

УДК 657(07)
ББК 65.052.9(2)2я7

Рецензент – Л. В. Шевченко, канд. техн. наук,
кафедры управления ВГТУ

*Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

ВВЕДЕНИЕ

Целями дисциплины «Статистика» является:

- овладение студентами статистической методологией и ее применение при всестороннем исследовании социально-экономических процессов, протекающих в организациях, на предприятиях, фирмах и в отраслях национальной экономики; овладение совокупностью математических методов, используемых для количественной оценки экономических явлений и процессов;

- обучение эконометрическому моделированию, т. е. построению экономико-математических моделей, параметры которых оцениваются средствами математической статистики;

- обучение эмпирическому выводу экономических законов; подготовку к прикладным исследованиям в области экономики.

Задачи изучения дисциплины «Статистика» перечислены ниже:

- получение студентами знаний и навыков формирования статистической информации, ее использования для получения обоснованной системы показателей, с помощью которых выявляются имеющиеся резервы роста эффективности производства и прогноз тенденций его развития;

- научить студентов использовать данные наблюдения для построения количественных зависимостей для экономических соотношений, для выявления связей, закономерностей и тенденций развития экономических явлений;

- выработать у студентов умение формировать экономические модели, основываясь на экономической теории или на эмпирических данных, оценивать неизвестные параметры в этих моделях, делать прогнозы и оценивать их точность, давать рекомендации по экономической политике и хозяйственной деятельности.

Результатом освоения дисциплины является освоение компетенций предусмотренных учебным планом направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент» профиль «Менеджмент организаций» всех форм обучения.

В системе подготовки студентов университета практические занятия, являясь дополнением к лекционному курсу, закладывают и формируют основы квалификации бакалавра, специалиста, магистра. Содержание этих занятий и методика их проведения должны обеспечивать развитие творческой активности студентов. Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научнотеоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения (вычислений, расчетов, использования таблиц, справочников и др.). В процессе занятия студенты по заданию и под руководством преподавателя выполняют одну или несколько практических работ. Практические занятия представляют собой, как правило, занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях. В итоге у каждого обучающегося должен быть

выработан определенный профессиональный подход к решению каждой задачи и интуиция. В связи с этим вопросы о том, сколько нужно задач и какого типа, как их расположить во времени в изучаемом курсе, какими домашними заданиями их подкрепить, в организации обучения в вузе далеко не праздные. Отбирая систему упражнений и задач для практического занятия, преподаватель стремится к тому, чтобы это давало целостное представление о предмете и методах изучаемой науки, причем методическая функция выступает здесь в качестве ведущей.

Практические занятия по учебной дисциплине – это коллективные занятия. В овладении теорией вопроса большую и важную роль играет как индивидуальная работа, так и коллективные занятия, опирающиеся на групповое мышление. Педагогический опыт показывает, что нельзя на практических занятиях ограничиваться выработкой только практических навыков и умений решения задач, построения графиков и т.п. Обучающиеся должны всегда видеть ведущую идею курса и ее связь с практикой.

Цели практических занятий:

- помочь студентам систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;

- научить студентов приемам решения практических задач, способствовать овладению навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий;

- научить их работать с информацией, книгой, служебной документацией и схемами, пользоваться справочной и научной литературой;

- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- изучение нормативных документов и справочных материалов, анализ производственной документации, выполнение заданий с их использованием;

- анализ служебно-производственных ситуаций, решение конкретных служебных, производственных, экономических, педагогических и других заданий, принятие управленческих решений;

- решение задач разного рода, расчет и анализ различных показателей, составление и анализ формул, уравнений, реакций, обработка результатов многократных измерений;

- ознакомление с технологическим процессом, разработка технологической документации и др.

Практическое занятие по теме «Предмет и метод статистической науки»

Главной целью практического занятия является повторение, закрепление знаний и получений умений и навыков решения конкретных задач. В этих целях студентам перед занятием необходимо повторить, изучить лекции по теме «Предмет и метод статистической науки».

В начале занятия студентам нужно ответить на следующие вопросы:

1. Дайте определение статистики и ее предмета.
2. Как вы понимаете содержание закона больших чисел?
3. Почему вариация определяет необходимость применения статистики?
4. В чем состоит сущность статистического метода?

Далее студенты совместно с преподавателем решают следующие задания:

1. Сформулируйте определение объекта наблюдения – переписи почтовых отделений связи.
2. Сформулируйте определение объекта наблюдения – переписи торговых предприятий.
3. Сформулируйте определение объекта наблюдения – переписи научных учреждений.
4. Сформулируйте определение объекта наблюдения – переписи коммерческих банков.
5. Сформулируйте определение объекта наблюдения – переписи больниц, поликлиник и других учреждений здравоохранения
6. Сформулируйте определение объекта наблюдения – переписи школ.
7. Сформулируйте определение объекта наблюдения – обследование организаций о составе затрат на рабочую силу.
8. Составьте перечень наиболее существенных признаков следующих единиц статистического наблюдения – фермерское хозяйство.
9. Составьте перечень наиболее существенных признаков следующих единиц статистического наблюдения – жилой дом (для жилищной переписи).
10. Составьте перечень наиболее существенных признаков следующих единиц статистического наблюдения – вуз.
11. Составьте перечень наиболее существенных признаков следующих единиц статистического наблюдения – библиотека.
12. Составьте перечень наиболее существенных признаков следующих единиц статистического наблюдения – театр.
13. Составьте перечень наиболее существенных признаков следующих единиц статистического наблюдения – совместное предприятие.

Практическое занятие по теме «Статистическое наблюдение»

Главной целью практического занятия является повторение, закрепление знаний и получений умений и навыков решения конкретных задач. В этих целях студентам перед занятием необходимо повторить, изучить лекции по теме «Статистическое наблюдение».

В начале занятия студентам нужно ответить на следующие вопросы:

1. Назовите этапы статистического исследования.
2. Какие виды статистического наблюдения вам известны? Назовите их 3. особенности.
4. Что входит в инструментарий статистического наблюдения?
5. Как строится программа статистического наблюдения?
6. В результате чего возникают ошибки статистического наблюдения?
7. С какой целью составляется организационный план наблюдения?
8. Для чего устанавливается критическая дата или критический момент времени?

Далее студенты совместно с преподавателем решают следующие задания:

1. Сформулируйте объект, единицу и цель наблюдения и разработайте программу обследования:
 - а) детских садов;
 - б) предприятий, выпускающих высокотехнологическое оборудование;
 - в) автозаправочных станций;
 - г) гостиничного комплекса региона.
2. Сформулируйте вопросы для включения их в формуляр наблюдения по следующим признакам объектов наблюдения:
 - а) количество работников на фирме;
 - б) численный состав семьи;
 - в) родственные связи членов семьи;
 - г) пол и возраст человека.
3. Сформулируйте вопросы программы наблюдения и составьте макет статистического формуляра, а также краткую инструкцию к его заполнению для изучения зависимости успеваемости от пола, возраста, семейного положения, жилищных условий и общественной активности студента вуза для проведения специального статистического. Укажите, к какому виду относится данное наблюдение по времени, охвату и способу получения данных.
4. Торговая фирма поручает вам разработать бланк анкетного опроса покупателей с целью изучения контингента, посещающего фирму, удовлетворения их спроса и затрат времени на приобретение необходимой аудио- и видеотехники. Укажите, к какому виду относится данное наблюдение по времени, охвату и способу получения данных.
5. С целью изучения мнения студентов об организации учебного процесса вуза, в котором вы учитесь, необходимо провести специальное

обследование. Требуется определить:

- а) объект и единицу наблюдения;
- б) признаки, подлежащие регистрации;
- в) вид и способ наблюдения;
- г) разработать формуляр и написать краткую инструкцию к его заполнению;
- д) составить организационный план обследования;
- е) произвести наблюдение в вашей студенческой группе и результаты его представить в виде таблиц.

6. Определите объект и единицу наблюдения единовременного обследования посетителей Интернет-салонов. Разработайте программу и формуляр данного обследования.

7. Разработайте программу и формуляр единовременного обследования жилищных условий студентов вузов своего вуза по состоянию на 01.01.2005 г., а также организационный план этого наблюдения.

8. Сделайте макеты формуляров статистических наблюдений в соответствии с программами, разработанными вами в задании 3.

9. Производится статистическое наблюдение. Ответы на вопросы формуляра наблюдения записываются на основании документов, содержащих соответствующие сведения. Как называется такого рода наблюдение?

10. Редакция журнала, желая выяснить мнение читателей о журнале и их пожелания по его улучшению, разослала анкету с просьбой ответить на содержащиеся в ней вопросы и вернуть в редакцию. Как называется в статистике такое наблюдение?

11. При проведении в 2002 г. переписи населения ответы на вопросы переписного листа записывались на основе ответов на них опрашиваемых лиц. Как называется такого рода наблюдение?

12. Предполагается провести перепись скота в хозяйствах населения. Какой способ и вид наблюдения (по источнику сведений) вы предпочли бы для этой переписи? Мотивируйте свой выбор.

13. Необходимо провести единовременное обследование использования оборудования на текстильных предприятиях. Каким из известных вам способов следовало бы статистическим органам провести это обследование? Мотивируйте ваш выбор.

Практическое занятие по теме «Сводка и группировка статистических данных»

Главной целью практического занятия является повторение, закрепление знаний и получений умений и навыков решения конкретных задач. В этих целях студентам перед занятием необходимо повторить, изучить лекции по теме «Сводка и группировка статистических данных».

В начале занятия студентам нужно ответить на следующие вопросы:

1. В чем сущность сводки?
2. Какова роль группировки в статистике?
3. Назовите виду группировок.
4. Какие группировки называют простыми и какие комбинационными?
5. Объясните назначение аналитической группировки.
6. Назовите этапы статистической группировки.
7. Как определить число групп и границы интервалов?

Далее студенты совместно с преподавателем решают следующие задания:

1. Известны следующие данные о результатах сдачи абитуриентами вступительных экзаменов на I курс вуза в 2005 г. (баллов):

12	18	16	20	17	19	20	17	17
13	17	12	15	20	18	19	18	16
12	18	16	18	14	14	17	19	14
15	16	14	19	12	15	16	20	13

а) группируйте абитуриентов по результатам сдачи ими вступительных экзаменов, выделив четыре группы абитуриентов с равными интервалами;

б) постройте ряд, делящий абитуриентов на поступивших и не поступивших в вуз, учитывая, что проходной балл составил 15 баллов.

2. По группе грузовых автотранспортных предприятий города имеется следующая информация за отчетный год (табл. 1).

Таблица 1

Исходные данные

№ предприятия	Грузооборот, млн. ткм.	Сумма затрат на перевозку, тыс. руб.	№ предприятия	Грузооборот, млн. ткм.	Сумма затрат на перевозку, тыс. руб.
1	62	29140	9	47	26790
2	40	22040	10	24	14160
3	38	21660	11	18	11700
4	25	14625	12	58	27750
5	15	9900	13	44	22000
6	30	17100	14	23	13317
7	52	25272	15	32	17280
8	27	30800	16	20	12000

Требуется:

1) произвести группировку грузовых автотранспортных предприятий по размеру грузооборота, выделив следующие группы: до 20 млн. ткм.; 20 - 40; 40 млн. ткм. и более;

2) по каждой группе определить: число предприятий, общий объем грузооборота, общую сумму затрат на перевозки, среднюю величину затрат на 10 ткм;

3) представить решение в форме статистической таблицы. Сформулировать вывод.

3. По отдельным бригадам строительной организации имеются следующие данные за август (табл. 2).

Таблица 2

Показатель	Исходные данные							
	№ бригады							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Объем работ, тыс. руб.	819	1296	1340	1008	1468	1772	720	1904
Численность рабочих, чел.	16	24	25	21	27	32	15	34

Требуется:

1) для выявления зависимости объема работ от числа рабочих, занятых в строительных бригадах, произвести группировку бригад по численности рабочих, выделив три группы с равными интервалами;

2) на основе выполненной группировки построить групповую таблицу.

4. По предприятию имеются следующие данные о заработной плате и выработке рабочих (табл. 3).

Таблица 3

Табельный номер	Тарифный разряд	Исходные данные	
		Процент выполнения норм выработки	Зарплата за месяц, руб.
1	6	110,2	4820,3
2	5	102	3520
3	5	111	2782,4
4	6	107,9	3800
5	5	106,4	3615,2
6	6	109	4790,3
7	6	115	4830,5
8	5	112,2	3995
9	6	105	3612,3
10	5	107,4	3570,1
11	6	112,5	4827,4
12	6	108	3788,4

На основе приведенных данных произвести аналитическую группировку и построить комбинационную таблицу, характеризующую зависимость размера заработной платы рабочих от уровня их квалификации и процента выполнения норм выработки. По проценту выполнения норм выработки принять две подгруппы: а) рабочие, выполняющие норму выработки до 110 %; б) рабочие, выполняющие норму выработки более, чем на 110 %.

Практическое занятие по теме «Статистические показатели»

Главной целью практического занятия является повторение, закрепление знаний и получений умений и навыков решения конкретных задач. В этих целях студентам перед занятием необходимо повторить, изучить лекции по теме «Статистические показатели».

В начале занятия студентам нужно ответить на следующие вопросы:

1. Назовите формы выражения статистических показателей.
2. Какова роль относительных величин в статистике?
3. Какие виды относительных величин вы знаете?
4. Для чего используют относительный показатель реализации плана?
5. В чем отличие относительного показателя структуры от относительного показателя координации

Далее студенты совместно с преподавателем решают следующие задания:

1. За отчетный квартал потребление топлива на производственные нужды по предприятию следующее: уголь – 1200 т, газ – 380 тыс. м³, нефти – 210 т. Определить, какую долю в общем объеме потребленного топлива занимает уголь, если коэффициенты пересчета в условное топливо следующие: уголь – 0,9 т; газ – 1,2 тыс. м³; нефть – 1,3 т.

2. Численность врачей в РФ характеризуется следующими данными (табл. 4).

Таблица 4

Исходные данные (на начало года, тыс. чел.)		
Показатель	2003	2004
Всего врачей	696	698
В том числе:		
терапевтов	160	168
педиатров	81	75

Проведите анализ изменения обеспеченности населения врачами, если известно, что численность постоянного населения на начало 2003 г. составляла 145,0 млн. человек, в том числе в возрасте до 14 лет – 23,4 млн. чел., а на начало 2004 г. – соответственно 144,2 и 22,6 млн. чел.

3. Известны следующие данные о производстве стали в РФ (табл. 5).

Исходные данные

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Объем производства, % к 1995 г.	95,5	94,0	84,7	99,8	114,7	114,3

Вычислите относительные показатели динамики с переменной базой сравнения. Сделайте выводы.

4. Объем продаж АО в 2005 г. в сопоставимых ценах вырос по сравнению с предшествующим годом на 5 % и составил 146 млн. руб. Определите объем продаж в 2004 г.

5. Торговая фирма планировала в 2004 г. по сравнению с 2003 г. увеличить оборот на 12,3 %. Выполнение установленного плана составило 102,7 %. Определите относительный показатель динамики оборота.

6. Автомобильный завод в мае 1996 г. превысил плановое задание по реализации машин на 10,6 %, продав 5576 автомобилей сверх плана. Определите общее количество реализованных за месяц машин.

7. Имеются следующие данные об урожайности пшеницы в некоторых странах (ц/га):

Казахстан	7,2;
Россия	14,5;
США	25,3;
Китай	33,2;
Нидерланды	80,7.

Рассчитайте относительные показатели сравнения.

Практическое занятие по теме «Средние величины»

Главной целью практического занятия является повторение, закрепление знаний и получений умений и навыков решения конкретных задач. В этих целях студентам перед занятием необходимо повторить, изучить лекции по теме «Средние величины».

В начале занятия студентам нужно ответить на следующие вопросы:

1. Каково значение средних величин в статистике?
2. Какие виды средних величин вы знаете?
3. В чем отличие простой средней арифметической от взвешенной?

Чем обусловлено применение той или иной формы?

4. В каких случаях применяется средняя гармоническая?
5. Объясните понятие «исходное соотношение средней».

6. Перечислите основные свойства средней арифметической.

Далее студенты совместно с преподавателем решают следующие задания:

1. Распределение рабочих предприятия по тарифному разряду имеет следующий вид (табл. 6).

Таблица 6

Исходные данные

Тарифный разряд	1	2	3	4	5	6
Число рабочих, чел.	2	3	26	74	18	4

Определите средний уровень квалификации рабочих предприятия.

2. Результаты торговой сессии по акциям АО «ЛУКОЙЛ» характеризуются следующими данными (табл. 7).

Таблица 7

Исходные данные

Торговая площадка	Средний курс, руб.	Объем продаж, шт.
Российская торговая система	446	138626
Московская межбанковская валютная биржа	449	175535
Московская фондовая биржа	455	200

Рассчитайте средний курс акции по всем трем площадкам вместе взятым.

3. Имеются следующие данные о реализации одного товара на трех рынках города (табл. 8).

Таблица 8

Исходные данные

Рынок	I квартал		II квартал	
	цена за 1 кг, руб.	продано, т	цена за 1 кг, руб.	реализовано на сумму, тыс. руб.
1	85	24	95	1900
2	75	37	80	2800
3	80	29	90	2070

Определите среднюю цену данного товара за I и II кварталы и за полугодие.

4. Имеются следующие данные о ценах на предлагаемое к продаже жилье в одном из городов (табл. 9).

Таблица 9

Цена 1 м ² , тыс. руб.	Общая площадь, тыс. м ²
30 - 40	29,4
40 - 50	20,5
50 - 60	7,3
60 - 70	7,0
70 - 80	4,0

Рассчитайте среднюю цену 1 м² жилья.

5. Распределение крестьянских (фермерских) хозяйств в РФ по размеру земельного участка на конец 2001 г. характеризуется следующими данными (табл. 10).

Таблица 10

Размер земельного участка, га	Удельный вес в общем числе хозяйств, %
До 3	18,0
4 - 5	9,7
6 - 10	13,9
11 - 20	15,5
21 - 50	18,7
51 - 70	6,0
71 - 100	5,7
101 - 200	7,0
Свыше 200	5,5
Итого	100,0

Определите средний размер земельного участка крестьянского (фермерского) хозяйства.

6. В отделе заказов торговой фирмы занято трое работников, имеющих 8-часовой рабочий день. Первый работник на оформление одного заказа в среднем затрачивает 14 мин., второй – 15, третий – 19 мин. Определите средние затраты времени на 1 заказ в целом по отделу.

7. Распределение автомобилей автотранспортного предприятия по величине суточного пробега за 18 декабря следующее (табл. 11).

Таблица 11

Исходные данные

Суточный пробег автомобиля, км	до 140	140 – 170	170 – 200	200 и более
Число автомобилей	15	29	25	19

Определить средний суточный пробег одного автомобиля.

8. По двум цехам имеются следующие данные о распределении рабочих по уровню месячной заработной платы за август (табл. 12).

Таблица 12

Исходные данные

Месячная заработная плата, руб.	Число рабочих		Месячная заработная плата, руб.	Число рабочих	
	цех № 1	цех № 2		цех № 1	цех № 2
4000 – 4200	32	17	4600 – 4800	70	110
4200 – 4400	36	40	4800 - 5000	32	83
4400 - 4600	150	220			

Определить, в каком цехе и на сколько процентов была выше средняя заработная плата рабочих.

9. Автобус на междугородной линии протяженностью 625 км прошел путь в прямом направлении со скоростью 68 км/ч, в обратном направлении – со скоростью 52 км/ч. Определить среднюю скорость сообщения за рейс.

Практическое занятие по теме «Показатели вариации»

Главной целью практического занятия является повторение, закрепление знаний и получений умений и навыков решения конкретных задач. В этих целях студентам перед занятием необходимо повторить, изучить лекции по теме «Показатели вариации».

В начале занятия студентам нужно ответить на следующие вопросы:

1. Что такое вариация и каковы этапы ее статистического анализа?
2. Какие виды графиков применяются для изображения вариационного ряда?
3. Какими показателями характеризуется центр распределения?
4. Как соотносятся между собой среднее значение признака, медиана и моде:
 - а) в симметричном распределении;
 - б) при левосторонней асимметрии;
 - в) при правосторонней асимметрии?

5. Дайте определение квартиля и объясните сущность этого показателя.
6. Дайте определение деция и объясните сущность этого показателя.
7. Что показывает децильный коэффициент дифференциации?
8. С помощью каких показателей можно оценить размеры вариации признака? Как они рассчитываются?

Далее студенты совместно с преподавателем решают следующие задания:

1. Имеются следующие данные о возрастном составе группы студентов вечернего отделения:

18	38	28	29	26	38	34	22	28	30
22	23	35	33	27	24	30	32	28	25
29	26	31	24	29	27	32	25	29	20

Требуется:

- 1) построить интервальный ряд распределения;
 - 2) дать его графическое изображение в виде гистограммы и кумуляты;
 - 3) определить численное значение моды и медианы, используя графическое изображение.
2. В результате изучения покупательского спроса в обувном магазине получены следующие данные о распределении продаж мужской обуви по размерам (табл. 13).

Таблица 13

Результаты исследования покупательского
спроса в обувном магазине

Размер	38	39	40	41	42	43	44
Число проданных пар	2	6	9	13	21	8	4

Вычислите:

1. дать графическое изображение ряда (полигон, кумулята);
 2. найти моду и медиану расчетно и графически;
 3. определить среднюю;
 4. определить среднее линейное отклонение, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, степень засоренности совокупности нетипичными признаками;
 5. изучить асимметрию ряда.
- Сделать выводы.
2. Хронометраж операций пайки радиаторов на ремонтном предприятии дал следующие результаты (табл. 14).

Таблица 14

Хронометраж операций пайки радиаторов

Время пайки, мин.	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	Итого
Количество радиаторов	2	5	10	17	1	35

Для исследования хронометража операций пайки радиаторов необходимо сделать следующее:

1. дать графическое изображение ряда (гистограмма, полигон, кумулята);
 2. найти моду и медиану расчетно и графически;
 3. определить среднее время пайки радиаторов;
 4. определить среднее линейное отклонение, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, степень засоренности совокупности нетипичными признаками;
 5. 1-й и 3-й квартиль;
 6. 1-й и 9-й дециль;
 7. коэффициент децильной дифференциации;
 8. изучить асимметрию ряда.
- Сделать выводы.

4. Распределение рабочих двух участков по стажу работы следующее (табл.15).

Таблица 15

Исходные данные

Стаж работы, лет	Число рабочих	
	Участок № 1	Участок № 2
0-5	2	7
5-10	15	25
10-15	20	12
15-20	3	8

Определить, на каком участке состав рабочих по стажу работы более однороден.

5. Зарботная плата 10 рабочих бригады характеризуется следующими данными (табл. 16).

Таблица 16

Исходные данные

Профессия	Число рабочих	Месячная зарботная плата каждого рабочего за март, руб.					
Токари	4	3252;	3548;	3600;	3400;		
Слесари	6	3450;	3380;	3260;	3700;	3250;	3372

Проверить правило сложения дисперсий и указать, велико ли влияние профессии на различие в уровне заработной платы.

6. Средняя величина в совокупности равна 12, среднее квадратическое отклонение равно 7. Чему равен средний квадрат индивидуальных значений этого признака?

7. Средняя величина признака в совокупности равна 18, а средний квадрат индивидуальных значений этого признака равен 328. Определить коэффициент вариации.

8. Дисперсия признака равна 250 000, коэффициент вариации равен 50 %. Чему равна средняя величина признака?

9. Дисперсия признака равна 25, средний квадрат индивидуальных значений равен 250. Чему равна средняя?

10. Средняя величина признака равна 2600 единицам, а коэффициент вариации равен 30 %. Определить дисперсию признака.

11. Общая дисперсия равна 8,4. Средняя величина признака для всей совокупности равна 13. Средние по группам равны соответственно 10, 15 и 12. Численность единиц в каждой группе составляет 32, 53 и 45. Определить среднюю внутригрупповую дисперсию.

Практическое занятие по теме «Выборочное наблюдение»

Главной целью практического занятия является повторение, закрепление знаний и получений умений и навыков решения конкретных задач. В этих целях студентам перед занятием необходимо повторить, изучить лекции по теме «Выборочное наблюдение».

В начале занятия студентам нужно ответить на следующие вопросы:

1. Что такое выборочное наблюдение, и в каких случаях к нему прибегают?
2. Объясните понятия генеральной и выборочной совокупности.
3. Какие существуют способы отбора (виды выборки)?
4. Что такое повторная и бесповторная выборка?
5. Как определяется объем собственно-случайной бесповторной выборки?
6. В чем отличие средней и предельной ошибок выборки?
7. Решение каких вопросов зависит от объема выборки? Как влияет объем выборки на ее ошибку?

Далее студенты совместно с преподавателем решают следующие задания:

1. Выборочное обследование цен на вторичном рынке жилья позволило получить следующие данные (табл. 17).

Таблица 17

Исходные данные

Тип жилого помещения	Количество жилых помещений	Средняя цена 1 кв. м, тыс. руб.	Среднее квадратическое отклонение цены, тыс., руб.
Комната в коммунальной квартире	25	12,2	0,8
1-комнатная квартира	34	14,5	0,6
2-комнатная квартира	46	13,1	0,5
3-комнатная квартира	62	11,6	0,3
Многокомнатная квартира	11	15,0	1,1

Предполагая, что в ходе обследования применялась повторная выборка, пропорциональная объему выделяемых типических групп, определите границы средней цены 1 кв. м жилья в данном городе.

2. В результате выборочного обследования покупателей супермаркета (собственно-случайная повторная выборка) получено следующее распределение по размеру сделанных покупок (табл. 18).

Таблица 18

Данные собственно-случайной повторной выборки

Стоимость покупки, руб.	до 100	100 - 200	200 - 300	300 и более
Число покупателей	17	58	89	43

С вероятностью $P(t)=0,997$ определите:

- границы среднего размера покупки в генеральной совокупности;
- границы удельного веса покупок на сумму до 100 руб. в генеральной совокупности.

3. Определите, сколько клиентов автосервиса, отобранных на основе алгоритмов собственно-случайной выборки, необходимо опросить для определения доли лиц, неудовлетворенных качеством обслуживания. При этом предельная ошибка не должна превышать 2,5 % при уровне вероятности 0,683. Из аналогичных обследований известно, что дисперсия данного альтернативного признака (удовлетворенность качеством обслуживания) не превышает 0,21.

4. В результате опроса каждого пятого учащегося выпускных классов школ района было выяснено, что среднее время, затрачиваемое ежедневно на подготовку к занятиям, составляет 86 мин. при коэффициенте вариации 29,4%. При этом выборочная совокупность составила 128 чел. С вероятностью 0,997 определите границы средних затрат времени на подготовку к занятиям в целом по всем учащимся выпускных классов школ района.

5. На основе 3 %-ного выборочного обследования (собственно-случайная бесповторная выборка) получены следующие данные о расходах населения на оплату жилищно-коммунальных услуг (табл. 19).

Таблица 19

Расходы на оплату жилищно-коммунальных услуг, руб.	Исходные данные					
	до 100	100-200	200-300	300-400	400-500	500 и более
Число домохозяйств	93	190	555	335	84	18

С какой вероятностью можно утверждать, что удельный вес домохозяйств, расходующих на оплату жилищно-коммунальный услуг более 400 руб. в месяц, в целом по данному региону не превышает 9,5 %?

6. Как изменится необходимый объем собственно-случайной повторной выборки, если уровень вероятности, с которым требуется получить результат, увеличить с 0,683 до 0,954; с 0,954 до 0,997?

7. Определите, каким должен быть интервал отбора при организации выборочного наблюдения на основе механической выборки, чтобы процент отбора составил 20 %; 5%; 2,5 %; 2 %?

Практическое занятие по теме «Статистические методы анализа корреляционных связей»

Главной целью практического занятия является повторение, закрепление знаний и получений умений и навыков решения конкретных задач. В этих целях студентам перед занятием необходимо повторить, изучить лекции по теме «Статистические методы анализа корреляционных связей».

В начале занятия студентам нужно ответить на следующие вопросы:

1. В чем различие между функциональной и корреляционной зависимостью?
2. В чем смысл коэффициента парной корреляции, каковы границы его значений?
3. Как определяется значимость коэффициента корреляции,

рассчитанного по выборочным данным?

4. Как определяются параметры линейного уравнения регрессии?
5. Как определяется значимость уравнения регрессии?
6. Как использовать уравнение регрессии для прогноза?
7. Какие вы знаете показатели измерения тесноты зависимости?

Далее студенты совместно с преподавателем решают следующие задания:

1. Установите направление и характер связи между четырьмя показателями, характеризующими экспорт технологий и услуг технического характера, по 10 областям РФ в 2003 г. (табл. 20).

Таблица 20

Исходные данные (млн. руб.)

Номер области	Число соглашений	Стоимость предмета соглашения	Чистая стоимость предмета соглашения	Поступления по соглашениям
1	9	0,49	0,49	0,42
2	7	4,19	4,18	0,19
1	3	0,11	0,11	0,11
4	20	3,69	3,69	2,38
5	8	0,51	0,51	0,51
6	11	5,10	5,05	2,04
7	6	0,52	0,52	0,52
8	13	1,75	1,74	0,28
9	18	4,28	4,22	3,30
10	16	2,49	2,48	0,30

2. Взаимосвязь между стоимостью активной части основных фондов и затратами на производство работ по 35 строительным фирмам представлена следующей таблице.

Таблица 21

Исходные данные

Затраты на производство строительно-монтажных работ, % к стоимости активной части основных фондов	Стоимость активной части основных фондов, млн. руб.				Всего фирм
	50-100	100-150	150-200	200-250	
1-5			2	4	6
5-9		2	6	4	12
9-13		5	3		8
3-17	2	2			4
17-21	5				5
Итого	7	9	11	8	35

Постройте поле корреляции и эмпирическую линию регрессии.

3. Зависимость между объемом произведенной продукции и балансовой прибылью по 10 предприятиям одной из отраслей промышленности характеризуется следующими данными (табл. 22).

Таблица 22

Исходные данные

Номер предприятия	Объем реализованной продукции, млрд. руб.	Балансовая прибыль, млрд. руб.
1	491,8	133,8
2	483,0	124,1
3	481,7	62,4
4	478,7	62,9
5	476,9	51,4
6	475,2	72,4
7	474,4	99,3
8	459,5	40,9
9	452,9	104,0
10	446,5	116,1

Определите вид корреляционной зависимости, постройте уравнение регрессии, рассчитайте параметры уравнения, вычислите тесноту связи. Объясните полученные статистические характеристики.

4. Для оценки степени тесноты связи между уровнем выработки рабочих и стажем их непрерывной работы была рассчитана величина корреляционного отношения, оказавшаяся равной 0,9 (объем выборки был равен 100). Определить величину средней внутригрупповой дисперсии, если известно, что общая дисперсия выработки рабочих составляет 6,6.

5. В таблице представлены следующие данные (табл. 23).

Таблица 23

Исходные данные

Группы рабочих по стажу работы	Число рабочих в группе	Средняя месячная заработная плата, руб.	Дисперсия месячной заработной платы в группе
до 5 лет	75	3600	14400
5 лет и более	425	4500	15625

Определить степень тесноты связи между стажем работы и размером заработной платы рабочих.

Практическое занятие по теме «Ряды динамики»

Главной целью практического занятия является повторение, закрепление знаний и получений умений и навыков решения конкретных задач. В этих целях студентам перед занятием необходимо повторить, изучить лекции по теме «Ряды динамики».

В начале занятия студентам нужно ответить на следующие вопросы:

1. Что такое ряды динамики, и какова их роль в статистическом анализе?
2. Как решается вопрос о сопоставимости уровней динамического ряда?
3. Какие существуют виды рядов динамики?
4. Как исчисляется средний уровень для различных рядов?
5. Какие основные показатели рассчитываются для анализа динамических рядов?
6. В чем суть аналитического выравнивания?
7. Как осуществляется прогнозирование по стационарному динамическому ряду?
8. В чем принцип построения интервального прогноза?
9. Укажите, к какому виду относятся ряды, характеризующие размеры (объемы) следующих социально-экономических явлений:
 - а) численность населения (по данным переписей населений);
 - б) протяженность автомобильных дорог с усовершенствованным покрытием (по состоянию на конец каждого года);
 - в) объем реализованной продукции по кварталам года;
 - г) жилищный фонд (общая площадь на конец года);
 - д) удельный вес объема перевезенного железнодорожным транспортом груза в общем объеме перевозок по годам;
 - е) средний размер дохода населения по годам;
 - ж) удельный вес городского и сельского населения региона;
 - з) среднемесячная (списочная) численность работников предприятия;
 - и) численность студентов (на конец учебного года).

Далее студенты совместно с преподавателем решают следующие задания:

1. Имеются следующие данные о росте производительности труда в отрасли (к 2009 г.) (табл. 24).

Таблица 24

Исходные данные

Год	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Коэффициент роста	1,29	1,37	1,48	1,58	1,64	1,77

Определить:

а. на сколько процентов возросла производительность труда в 2015 г. по сравнению с 2010 и 2014 гг.;

б. среднегодовой темп роста производительности труда за период 2010 - 2015 гг.

2. Производство основных товаров длительного пользования для населения России характеризуется следующими данными (табл. 25).

Таблица 25

Исходные данные (тыс. шт.)					
Наименование товара	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Телевизоры	1005	313	327	329	278
В том числе					
цветного изображения	370	102	252	293	260
Холодильники и морозильники	1789	1064	1186	1043	1168
Легковые автомобили	896	868	986	840	956
Фотоаппараты	296	217	143	60,1	81,2

Определите показатели динамики (цепные, базисные) производства каждого вида товара длительного пользования. Сопоставьте приведенные ряды динамики, используя среднегодовые показатели динамики. Сформулировать выводы.

3. Имеются следующие данные об удельных расходах условного топлива на производство теплотенергии (кг/Гкал) на ТЭЦ по годам (табл. 26).

Таблица 26

Исходные данные

Год	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Удельный расход условного топлива, кг/Гкал	167,6	165,8	167,4	168,0	167,5	167,2	166,5	166,5	166,4

Требуется:

- 1) произвести сглаживание ряда методом трехлетней скользящей средней;
- 2) произвести аналитическое выравнивание ряда по прямой;
- 3) методом экстраполяции определить уровни 2001 и 2002 гг.;
- 4) начертить график первичного и выровненного рядов.

4. Погрузка вагонов по отделению дороги характеризуется следующими данными за апрель отчетного года (табл. 27).

Таблица 27

Исходные данные

Числа месяца	Погружено вагонов	Числа месяца	Погружено вагонов	Числа месяца	Погружено вагонов
1	218	11	210	21	203
2	190	12	184	22	195
3	105	13	200	23	214
4	185	14	163	24	177
5	200	15	112	25	209
6	170	16	174	26	197
7	175	17	103	27	169
8	98	18	170	28	181
9	208	19	188	29	170
10	164	20	152	30	210

Требуется:

1) для погашения колебаний и выявления основной тенденции роста числа погруженных вагонов произвести сглаживание динамического ряда с помощью трехчленной скользящей средней;

2) объяснить полученные результаты.

5. Стоимость основных средств на предприятии за отчетный год составила (млн. руб.):

на 1 января – 3,7;

на 1 апреля -4,2;

на 1 июля – 3,5;

на 1 октября – 4,1;

на 1 января (следующего года) – 4,4.

Определить среднегодовую стоимость основных средств предприятия и величину 1% прироста за год.

6. Остаток средств на расчетном счете предприятия составил на 1 ноября 2004 г. 116 тыс. руб.; 12 ноября поступило на расчетный счет 314 тыс. руб.; 20 ноября списано с расчетного счета 210 тыс. руб.; 26 ноября поступило на расчетный счет 422 тыс. руб. С 28 января до конца месяца остаток средств на расчетном счете не изменился. Определить среднесуточный остаток средств на расчетном счете предприятия в ноябре.

7. Имеются следующие данные о ежесуточной добыче угля по шахте за первую декаду (табл. 28).

Таблица 28

Исходные данные

День	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Добыча угля, т	800	790	804	808	805	810	800	817	820	832

Произвести сглаживание ряда методом трехчленной скользящей средней. Начертить график первичного и сглаженного рядов.

8. Производство цемента в регионе характеризуется следующими данными (табл. 29).

Таблица 29

Исходные данные

Год	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Производство цемента, млн. т	64	72	80	84	86	90	95	100	104	109

Требуется:

- 1) провести аналитическое выравнивание по прямой и использовать полученное уравнение для экстраполяции уровней 2001 и 2002 гг.;
- 2) построить график первичного и выровненного рядов.

Практическое занятие по теме «Экономические индексы»

Главной целью практического занятия является повторение, закрепление знаний и получений умений и навыков решения конкретных задач. В этих целях студентам перед занятием необходимо повторить, изучить лекции по теме «Экономические индексы».

В начале занятия студентам нужно ответить на следующие вопросы:

1. Дайте определение индекса. Приведите примеры экономических индексов.
2. Какие индексы называют сводными, а какие индивидуальными?
3. Какие формы сводных индексов вы знаете?
4. В чем различие построения индексов по формулам Пааше и Ласпейреса?
5. Как рассчитываются средние индексы из индивидуальных?
6. Какие индексы называют цепными и какие базисными?
7. Приведите примеры взаимосвязанных индексов.
8. Что характеризует индекс структурных сдвигов, и как он рассчитывается?

Далее студенты совместно с преподавателем решают следующие задания:

1. Имеются следующие данные о ценах на уголь и объемах производства в одном из регионов РФ (табл. 30).

Таблица 30

Год	Цена за 1 т, руб.	Произведено, млн. т
2001	210	2,7
2002	246	2,92
2003	273	3,12

При условии 100 %-ной реализации угля в каждом году определите цепные и базисные индивидуальные индексы цен, физического объема реализации и товарооборота. Проверьте взаимосвязь цепных и базисных индексов.

2. По имеющимся в таблице данным о средних оптовых ценах на автомобильный бензин по РФ на конец года определите недостающие показатели (табл. 31).

Таблица 31

Год	Цена за 1 т, руб.	Индивидуальные индексы цен	
		цепные	базисные
1999	?		100,0
2000	5612	?	?
2001	?	81,4	98,4

3. Известны следующие данные о реализации фруктов предприятиями розничной торговли округа (табл. 32).

Таблица 32

Товар	Цена за 1 кг, руб.		Товарооборот, тыс. руб.	
	июль	август	июль	август
Яблоки	30	20	143,5	167,1
Груши	40	35	38,9	45,0

Рассчитайте сводные индексы:

а) товарооборота;

б) цен;

в) физического объема реализации. Определите абсолютную величину экономии покупателей от снижения цен.

4. Имеются следующие данные о себестоимости и об производства продукции промышленного предприятия (табл. 33).

Таблица 33

Изделие	Исходные данные 2003		2004	
	себестоимость единицы продукции, руб.	произведено тыс. шт.	себестоимость единицы продукции, руб.	произведено тыс. шт.
А	340	53,2	357	48,7
Б	219	41,0	240	38,8
В	91	99,1	98	101,2

Определите: а) индивидуальные и сводный индексы себестоимости; б) сводный индекс физического объема продукции; в) сводный индекс затрат на производство. Покажите взаимосвязь сводных индексов.

5. По торговому предприятию имеются следующие данные о реализации стиральных машин (табл. 34).

Таблица 34

Марка стиральной машины	Исходные данные		
	Цена в январе, руб.	Цена в феврале, руб.	Товарооборот февраля, тыс. руб.
Индезит	12800	13200	369,6
Бош	16000	16300	244,5
Эврика	4000	4000	28,0

Определите:

- а) средний рост цен на данную группу товаров по торговому предприятию;
б) перерасход покупателей от роста цен.

6. Известны следующие данные по заводу строительных пластмасс (табл. 35).

Таблица 35

Вид продукции	Исходные данные	
	Общие затраты на производство в предшествующем году, тыс. руб.	Изменение объема производства в натуральном выражении, %
Линолеум	2427	+6,5
Винилискожа	985	+4,5
Пеноплен	1365	-2,0
Пленка	771	-11,0

Сделайте сводную оценку увеличения производства продукции (в натуральном выражении).

7. По следующим данным определите среднее изменение себестоимости продукции по предприятию (табл. 36).

Таблица 36

Исходные данные

Вид продукции	Произведено в текущем периоде, тыс. шт.	Изменение себестоимости в текущем периоде по сравнению с предшествующим	
		руб.	%
Кирпич строительный	183,3	+0,34	+8,5
Блоки фундаментные	27,9	+52,5	+7,5
Плиты перекрытия	6,4	-68,0	-4,0

8. По объединению, включающему два предприятия, имеются следующие данные (табл. 37).

Таблица 37

Исходные данные

№ предприятия	Среднегодовая стоимость основных фондов тыс. руб.		Фондоотдача основных фондов, руб.	
	прошлый год	отчетный год	прошлый год	отчетный год
1	10200	12000	152,0	156,0
2	5800	8000	138,0	140,0

Определить изменение (в %) фондоотдачи основных фондов по объединению, используя индексы переменного и фиксированного состава. Сформулировать выводы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, для достижения поставленных целей и результатов дисциплины «Статистика» необходимо четкое выполнение функций практических занятий. А именно: обучающей, которая позволяет организовать творческое активное изучение теоретических и практических вопросов, установить непосредственное общение обучаемых и педагогов, формирует у студентов самоконтроль за правильным пониманием изучаемого материала, закрепляет и расширяет их знания; воспитывающей – осуществляет связь теоретических знаний с практикой, усиливает обратную связь обучаемых с педагогами, формирует принципиальность в суждениях, самокритичность, навыки, привычки профессиональной деятельности и поведения; контролирующей – позволяет систематически проверять уровень подготовленности обучаемых к занятиям, к будущей практической деятельности, а также оценить качество их самостоятельной работы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. С.А. Баркалов, П.Н. Курочка, Е.Ю. Шмелева Практикум по статистике. Воронеж, ВГАСУ, 2006
2. Баркалов С.А., Курочка П.Н., Курносов В.Б. Статистика. УМК. Воронеж: «Научная книга», 2010 - 728 с.
3. Баркалов С.А., Курочка П.Н., Шмелева Е.Ю. Практикум по статистике. Воронеж, ВГАСУ, 2010.
4. Баркалов С.А., Курочка П.Н., Первалова О.С. Статистика. Практикум. Воронеж, ВГАСУ, 2016.
5. Елисеева И.И. Общая теория статистики. М.: Финансы и статистика, 2006
6. Практикум по теории статистики - под ред. проф. Р. А. Шмайловой. М.: Финансы и статистика, 2001.
7. Гмурман В.И. Теория вероятностей и математическая статистика, М.: Высшая школа, 2003.
8. Вентцель Е.С. Теория вероятностей - 4-е изд. - М.: Наука, 1969. - 576 с.
9. Цыпин, А. П. Статистика в табличном редакторе Microsoft Excel [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / А. П. Цыпин, Л. Р. Фаизова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 289 с. — 978-5-600-01401-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71328.html>
10. Васильева, Э. К. Статистика [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления (080100) / Э. К. Васильева, В. С. Лялин. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 398 с. — 978-5-238-01192-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21058.html>
11. Гусаров, В. М. Статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / В. М. Гусаров, Е. И. Кузнецова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 429 с. — 928-5-238-01226-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21166.html>

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Практическое занятие по теме «Предмет и метод статистической науки».....	5
Практическое занятие по теме «Статистическое наблюдение».....	6
Практическое занятие по теме «Сводка и группировка статистических данных».....	7
Практическое занятие по теме «Статистические показатели».....	10
Практическое занятие по теме «Средние величины».....	11
Практическое занятие по теме «Показатели вариации».....	14
Практическое занятие по теме «Выборочное наблюдение».....	17
Практическое занятие по теме «Статистические методы анализа корреляционных связей».....	19
Практическое занятие по теме «Ряды динамики».....	22
Практическое занятие по теме «Экономические индексы».....	25
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	29
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	30

**СТАТИСТИКА:
Общая теория статистики**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических занятий для студентов, обучающихся
по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент»,
профиль «Менеджмент организаций», всех форм обучения

Составители:
Баркалов Сергей Алексеевич
Курочка Павел Николаевич
Первалова Ольга Сергеевна

Компьютерный набор: О. С. Первалова

Издается в авторской редакции

Подписано к изданию 01.02.2022.

Уч.-изд. л. 2,0.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический
университет»

394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84